ГУ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР ТЕРАПИИ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ», ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН

АЛИАХУНОВА М.Ю.

ЛЕЧЕБНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ УЗБЕКИСТАНА

монография

ТАШКЕНТ 2024

Монография предназначена для широкого круга врачей, работающих не только в условиях бальнеологических курортов, но и в общей сети здравоохранения.

В ней представлены материалы по всем основным вопросам, касающимся применение лечебных минеральных вод Узбекистана.

В книге данные о происхождении минеральных вод, классификации и критериях лечебной оценки. Рассматриваются физиологические механизмы при внутреннем и наружном применении. Содержатся сведения об общих принципах, представлены конкретные методики внутреннего применения.

Разработаны дифференцированные показания и противопоказания.

ВВЕДЕНИЕ

В лечении и профилактике заболеваний, а также в восстановлении утраченных функций организма с незапамятных времен используются минеральные воды.

Многолетние исследования в лечении многих заболеваний показывают, что ценности лечебных минеральных вод с течением времени возрастает, расширяется сфера из применения уточняются методы их наиболее эффективного использования.

Минеральные воды в Узбекистане стали использовать для лечебных целей с начала 50-х годов XX столетия. За этот исторически небольшой период в результате поисковой и научной – исследовательской деятельности в республике выявлена и изучена разнообразная по составу и свойствам минеральная вода.

По количеству минеральных источников Узбекистан не уступает знаменитым Кавказским минеральных водам. В настоящее время вопрос дальнейшего изучения действия малоизученных минеральных вод таких как радоновые, железистые, углекислые, азотно – термальные и воды с высоким содержанием органических веществ, имеющихся на территории нашей республики имеет важное значение.

Выявление перспективных источников указанных типов вод оценка их физико – химических свойств, рекомендации для лечебного использования и строительства санаторно-курортных и физиотерапевтических учреждений является одним из важных направлений экономического и социального развития Узбекистана.

Расположение источников в соответствующих климатических условиях различных регионов Узбекистана значительно повышает лечебных эффект применения минеральных вод при лечении определенных заболеваний.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛЕЧЕБНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОДАХ УЗБЕКИСТАНА

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЛЕЧЕБНОГО ПРИМЕНЕИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Сведения об использовании водолечения имеются в древней литературе Индии, Китая, Греции и других стран. Крупный вклад в применении этого фактора внес великий ученый Абу – Али Ибн-Сина.

Ученый говорит о полезном действии на организм естественных или искусственно приготовленных минеральных вод. О существовании минеральных вод на территории между Амударьей и Сыр – Дарьей (Маверранахр) было известно Ибн-Сине не только по литературе того времени, но и по рассказам жителей, которые выезжали на лечение на источники. Минеральными водами, как лечебными средствами

пользовались не только ханы, беки и их приближенные, но и население. Это лечение проводилось по усмотрению самих больных, которые располагали отрывочными сведениями, доходившими до них от врачей и духовных лиц.

Лечение водами минеральных источников известно в Средней Азии с незапамятных времен. Так, полагают, что на Хазрат Ахобских минеральных источниках лечились еще пять шесть лет назад (В.И.Кушелевский).

Сейид Мухаммед Тахир Абу-л Касим в 1646 году описывает минеральных источник близ Кувы (лист 60).

Худойберды Куш Мухаммед Хорезми в 1831 году описывает источник, находящийся на юго-западе от Ургенча в местности Шейх – Хусейн – Баба под названием Кугум-Таш, которым пользуется население для лечения болезней кожи, особенно в детском возрасте (лист 133).

По сообщениям этого же автора, близ Кувы в горах имеются 44 источника. Далеко не все минеральные источники, известные в народе, описаны в литературе.

Начало научного изучения минеральных источников Узбекистана относится к 1871 году. Из минеральных источников в Ташкентской области были изучены Арасаи-Булок, Чанги-Хосарен, в последующие годы были изучены ряд источников других областей.

Следует отметить, что в тот период практические результаты поисковой деятельности и изучение минеральных источников горными инженерами, химиками и врачами были недостаточными.

В бывшем Туркестанском генерал – губернаторстве бальнеологических курортов не было, если не считать санаторно-гигиенической станции в Джалал-Абаде, лечебных местностей Джеты-Огуз и Ак-Су (Киргизия), Молла-Кара и Аргман. Когда в 1923 году при наркомздраве Туркестанской республики было создано курортное управление, в него вошли санитарно – гигиенические станции климатического профиля, а из бальнеологических учреждений вошло Джалал-Абад, включенный в общегосударственную курортную сеть. В 1927 году было создано Среднеазиатское курортное управление, в распоряжении которого были переданы в Казахстане курорты Чимган и Яп-Курган, в Киргизии Джалал-Абад, Ак-Су, Иссык-Ата Джеты-Огуз, в Туркмении Молла-Кора. К этому времени на территории Средней Азии были известны 57 источников минеральной воды различного химического состава, температур, и дебита. После национального размежевания Туркестанской республики в Узбекистане не оказалось ни одного курорта. Созданный еще в начале 1919 года в Ташкенте Институт физических методов лечения имени Н.А.Семашко до 1932 года занимался вопросами аппаратной физиотерапии. И только после создания в 1932 году отдела курортологии началось изучение уже известных минеральных источников и поиск новых.

До второй мировой войны поисковая деятельность института им. Семашко базировалась на литературных и архивных данных и на информации населения о минеральных источниках, имеющих естественный выход на поверхность земли. Поисковая и исследовательская работа курортологов была успешной в послевоенные годы (1945 – 1952). За этот период выявлено и изучено более 65 местных источников, бальнеологически ценными признаны 59. На базе некоторых из них изученных минеральных вод строились бальнеологические курорты (Чартак, Чимган, Кызыл –

Тепе, Джейран – Хана). Созданы бальнеологические учреждения в Южном Алмалыке, Палванташе. В городе Ташкенте пробурены скважины и организовано бальнеолечение в клинике института им. Н.А.Семашко

Сотрудниками изучены гидрогеологическое и гидрохимические свойства чартакской минеральной воды, показана высокая эффективность использования сероводородных вод Чимгана. Выявлен широкий диапазон терапевтического действия Ташкентской минеральной воды. Научные исследования института по изысканию и изучению лечебных минеральных вод позволил выявить новые источники железистых, боросодержащих бромных, йодобромных, сульфидных источников минеральных вод.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ, ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Лечебными минеральными водами называются природные воды, которые содержат в повышенных концентрациях те или иные минеральные (реже органические) компоненты, различные газы – углекислоту, сероводород, азот и др., или обладают какими – либо специфическими свойствами – радиоактивностью, температурой, реакцией среды и др., благодаря чему эти воды оказывают на организм человека лечебное действие, в той или иной степени отличающееся от действия пресной воды.

Благодаря наличию минеральных и органических веществ, газового фактора и радиоактивности, минеральные воды обладают выраженным биологическим действием – физиологическим, лечебным или токсическим в зависимости от различной комбинации перечисленных выше компонентов и в особенности от их концентрации.

Далеко не всякая минеральная вода может быть признана лечебной и тем более пригодной для внутреннего употребления. Для внутреннего употребления с лечебной целью используются воды подземных минеральных источников у мест их естественного выхода или полученные путем бурения скважин на различную глубину.

Подземные воды формируются из атмосферных вод или за счет древних метаморфизованных морских вод, часто имеющих возраст в миллионы лет и залегающих на большей или меньшей глубине от земной поверхности. Подземные воды приобретают свойственный им химический состав за счет выщелачивания разнообразных горных пород. Нередко минеральные воды глубинного происхождения не своем пути к поверхностным выходам смешиваются в атмосферными водами и образуют новые типы вод.

Выход естественных источников на поверхность иногда отстает на десятки километров от мест формирования минеральной воды. Известно, что путь от места формирования до выхода на поверхности иногда занимает срок около года. По пути минеральная вода продолжает формироваться, обогащается новыми солями, теряет часть своих газов и температуру.

Лечебные свойства минеральных вод определяются их физическим и химическим составом, температурой воды, ее реакцией, общей минерализацией, ионно – солевым составом, наличием газов и органических веществ. Различное качественное и количественное сочетание этих факторов обуславливает огромное разнообразие природных минеральных вод.

Под влиянием йодо – бромных ванн активизируются различные обменные процессы в организме, наиболее четко выражены сдвиги в основном обмене. В комплексном действии йодо -–бромных ванн отмечается влияние их на активное перераспределение, некоторые физико – химические свойства и состав периферической крови. Наиболее четкие сдвиги в нарастании эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов.

Внутреннее применение йодо – бромных вод оказывает активное влияние на функцию системы пищевода.

В результате лечения йодо – бромными ваннами выявлен отчетливый положительный эффект, обусловленный как химическим составом воды, так и температурным фактором.

Йодо – бромные ванны являются мягким раздражителем, вызывают нерезко выраженные гемодинамические сдвиги, оказывают гипотензивное действие, нормализуют скорость кровотока и сосудистый тонус, улучшают капиллярное кровообращение.

Влияние йодо-бромных вод на иммунобиологические реакции организма

Приведенные выше клинические и экспериментальные данные позволяют говорить об известном стимулирующем действии йодо-бромных вод на защитную функцию рети-куло-эндотелиальной системы, повышение сопротивляемости организма (возможно, сложным путем через эндокринную систему).

Внедрение радиоактивных индикаторов в практику работы бальнеологов позволило подойти к спорной проблеме кожной проницаемости с более точными как качественными, так и количественными методами исследования. Однако и в этих условиях полученные данные несколько противоречивы.

Клинические наблюдения И. Е. Варина, Г. А. Невраева (1959) с исследованием меченых изотопов йода и брома в общих и* местных ваннах показали, что они не проникают в организм, так как не были найдены в моче, слюне и щитовидной железе. Определена адсорбция изотопов на поверхности кожи. Аналогичные выводы сделал Ю. А. Кушиев (1961), исследуя аппликаторы па здоровой коже, но он отмечал увеличение проницаемости кожи для радиоизотопов в период экзематозных обострений.

Наблюдения над применением искусственных йодистых ванн, содержащих элементарный йод, показали, что наличие его является решающим и определяет количество всасывающегося йода из ванны, так как всасывание элементарного йода в несколько раз превышает всасывание иони-зированного йода.

Исследования, проведенные в Центральном научно-исследовательском институте курортологии и физиотерапии Л. И. Гольденберг (1960), установили, что во время приема ванны йод поступает в щитовидную железу больных. В клинических наблюдениях отметили явления йодизма у 5% больных возникающие после 4—5 ванн, при повышенной чувствительности к йодистым препаратам.

Менее изучен вопрос о всасывании брома. Л. II. Гольденберг (1960) установила наличие брома ($Вг^{82}$) в органах крыс, получавших йодо-бромные ванны. Н. Г. Хорошавин и Е. В. Рыболовлев (1964), основываясь на опыте клинического изучения йодо-бромных вод курорта Усть-Качка, считают, что бром всасывается во время бальнеотерапии, однако попытки определить его увеличение в крови после ьанн успехом не увенчались. Исследования, проведенные этими же авторами в 1965 г., путем определения динамики содержания брома в сыворотке крови больных в процессе лечения бром-йодными ваннами вновь показали отсутствие статистически достоверных колебаний брома в сыворотке. Однако исследоватлеи считают, что нельзя игнорировать контакт коллоидных субстанций и продуктов ионизированного брома с кожей больного и последующего всасывания.

По данным Е. В. Утехина (1970), среднее количество проникновения брома из йодо-бромной воды, содержащей 40 мг/л брома, составляет через 10 минут пребывания больного в ванне 4—6 мкг брома, при тех же условиях через сутки — 284—390 мкг.

Автор подчеркивает, что после приема йодо-бромных ванн, если бы больной не обтирался полотенцем, а высыхал на воздухе, количество проникшего в организм йода и брома повысилось

бы в 70—100 раз.

Но если вопрос о проникновении йода через слизистые оболочки и дыхательные пути решается всеми исследователями положительно н в последние годы большинством авторов подтверждается его проницаемость через кожу, то еще очень много неясного остается в проблеме терапевтической эффективности тех малых доз микроэлемента, которые поступают в организм.

На большую эффективность малых доз бромидов в сочетании с малыми дозами йода (0,1—0,2%) по сравнению с обычно применяемыми при лечении артритов указывал Н. Д. Мирский (1937).

Если учесть, что суточная потребность и потребление йода организмом равны 70—100 мкг, то поступление йода при бальнеотерапии в количестве до 300 мкг, как показали Dirnagl, Persch (1953) и др., может рассматриваться как физиологически активная доза. В этих условиях может иметь место сосудорасширяющее действие йода, отмеченное указанными отечественными и французскими исследователями; накопление его в тканях, богатых липоидами, и в очагах воспаления, чем и может быть обусловлен противовоспалительный эффект йодных растворов; действие его на щитовидную железу как активатора ее гормональной функции, сопровождающееся значительными сдвигами в обменных процессах.

Различное содержание йода и брома, разная минерализация вод различных курортов и температура применяемых ванн (35—38°) в известной мере затрудняют сопоставление данных, полученных в таких разных условиях наблюдений. В то же время терапевтическая эффективность йодо-бромных ванн на различных курортах примерно одинакова. Это позволяет предполагать, что в действии йодо-бромных соленых вод физические, химические и фармакодинамические свойства вод в целом играют, большую роль, чем фармакодинамическая активность ее отдельных компонентов. Однако понимание тонкого механизма действия сложных по составу йодо-бромных соленых вод требует дальнейшего изучения. Исследование их действия на организм может идти, по-видимому, от общего к частному, т. е. путем определения роли отдельных компонентов, что это время значительно удлиняется. К аналогичным выводам пришел Н. .Г. Хорошавин при изучении йодо-бромных вод курорта Усть-Качка, облегчается в настоящее время созданием искусственных аналогов этих вод.

При применении йодо-бромных панн, кроме температурного и гидростатического действия, существенное влияние оказывает солевой состав, вызывающий активное перераспределение крови. Наблюдается активизация различных обменных процессов в организме, изменение физико-химических свойств и состава периферической крови.

Приведенные литературные данные, обобщение клинических и экспериментальных исследований позволяют оценить йодо-бромные хлоридные натриевые воды как эффективный фактор воздействия, вызывающий сложную нейро-гуморальную реакцию организма. Искусственные йодобромные ванны

На многих курортах и в реабилитационных центрах применят искусственные йодобромистые воды. Для приготовления искусственных йодобромных ванн за основу принимают состав Хадыженского источника – это рекомендации Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии Москва. Хадыженская йодобромистая вода, имеющая общую минерализацию 12,5 г/л, содержание йода – 40 мг г/л, брома — 87 мг/л (йодобромистые воды: йода не менее 5 мг/л, а брома не менее 25 мг/л).

Противопоказанияк применению йодобромистых вод:

Выраженная лейкопения (ниже 3,5 10^{9}/л), все стадии лучевой болезни.

Непереносимость йода

Крапивница.

Гемморагический дерматит

Гипертиреоз, гиперфункция щитовидной железы

Гинекологические заболевания на фоне гипоэстрогении

Беременность

Тяжелые формы сахарного диабета и тиреотоксикоза, гипофизарная форма ожирения.

При их приготовлении берут за основу состав природной минеральной воды курорта Ходыженск (по содержанию в последней хлора, брома и йода). В 1 л воды растворяют J 00 г йодида натрия и 250 г бромида калия.
Раствор помещают в темную склянку. В ванну наливают 200 л пресной воды необходимой температуры. В эту воду добавляют 2 КГ поваренной (озерной или морской) соли и тщательно размешивают
ее до полного растворения . После этого из темной склянки наливают 100 мл свежеприготовленного раствора, Наибольший срок хранения раствора не должен превышать 7 дней.
Ванны температуры 35-37 ос продолжительностью 10- 15 мин проводят через день или 2 дня подряд с отдыхом на 3-й день. Всего на курс лечения проводят 15-20 ванн.
Хлоридные воды являются преобладающим типом в подземной гидросфере, занимая большую часть осадочного чехла. Залегают воды близко от поверхности земли, как правило, в морских осадочных отложениях на глубине 100-150 м на равнинах и 250-350 м в более пересеченных и возвышенных районах; в районах распространения соленосных пород. Общая мощность зоны хлоридных вод достигает 2-3 км, а местами - до 4-5 км.
К хлоридным относятся воды, в которых из анионов преобладает хлор (>80 экв. %); катионный состав разнообразный и образуется различным сочетанием Na, Ca и Mg. Обычно среди хлоридных вод преобладают натриевые воды, реже кальциево-натриевые. Хлоридные кальциевые, кальциево-магниевые рассолы распространены ограниченно; как правило, они содержат высокие концентрации брома и образуют самостоятельную бальнеологическую группу. Минерализация хлоридных вод колеблется в очень широком диапазоне: среди них представлены воды от малой и средней минерализации до рассолов (от 35 до 270 г/.1). По газовому составу хлоридные воды относятся к азотным и азотно-метановым.
Реже встречаются йодсодержащие воды питьевого назначения. Типичный представитель вод средней минерализации — Талицкая вода в Свердловской области и довольно редко встречающиеся йодистые воды малой минерализации Хадыженского месторождения в Краснодарском крае. Эти воды используются для питьевого лечения в натуральном виде, а также для промышленного розлива в бутылки.

Вследствие высокой летучести ионы йода с поверхности ванны легко проникают через верхние дыхательные пути и попадают в альвеолокапиллярное русло. В дальнейшем, легко проникая через гематоэнцефалический барьер, ионы йода тормозят процессы возбуждения в коре головного мозга и ослабляют патологические временные связи у больных с психозами и неврастенией.
Ионы брома, проникая в головной мозг, изменяют соотношение тормозно-возбудительных процессов в коре головного мозга в сторону усиления торможения и ускоряют синтез релизинг-факторов гипоталамуса и тропных гормонов гипофиза.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ
В минеральных водах йод часто находится вместе с микроэлементом бромомЙод как микроэлемент ускоряет некоторые физиологические процессы, например, фагоцитарную активность лейкоцитов и работоспособность утомленных мышц а также повышает устойчивость организма к перегреванию, холоднокровных и теплокровных (В. С. Горбатова).

Иод участвует в обмене веществ, как активатор гормона щитовидной железы, являясь составной частью гормона тироксина. Отмечено его влияние на сосуды, которые йод расширяет.

Йод раздражает кожу и слизистые оболочки, оказывает бактерицидное влияние. Небольшие количества йода имеют олигодинамическое действие (А. А. Лозинский).Из организма йод выделяется почками, пищеварительным трактом, слизистыми дыхательных путей, потовыми и

молочными железами

***Йод** стимулирует окислительно-восстановительные процессы в организме, усиливает функцию щитовидной железы;*

Йод — активизирует функцию щитовидной железы, участвует в процессах рассасывания и восстановленияЙод участвует в обмене веществ, как активатор гормона щитовидной железы, являясь составной частью гормона тироксина. Отмечено его влияние на сосуды, которые йод расширяет

Йод (J) используется при лечении и для профилактики атеросклероза, при хронических, склеротических и рубцующихся процессах, как отхаркивающее средство. Он играет важную роль в обмене веществ, в окислительно-восстановительных процессах, в частности, в активизации щитовидной железы

Йод является одним из важных элементов, входящих в состав внутренних сред организма. Его находят в тканях мозга, щитовидной железы, печени, почек и в некоторых эндокринных железах (гипофизе, надпочечниках, яичниках). Йод играет большею роль в окислительно-восстановительных процессах. Он обладает бактерицидным действием, усиливает процессы рассасывания и регенерации, активирует функцию щитовидной железы.

Йодобромные ванны - лечебное воздействие на больного, погруженного в йодобромную минеральную воду.

Йодные минеральные воды применяют при атеросклерозе, а также при лечении тиреотоксикоза. Мышьяковистые воды используют при анемиях. Бромные воды назначают при многих заболеваниях органов пищеварения и мочеполовой системы. Они снижают интенсивность обменных процессов, поэтому их не следует использовать лицам, склонным к ожирению.

Минеральные воды, содержащие бром, назначают больным неврозами, начальными стадиями артериальной гипертонии.

Действие бромных вод тем выраженнее, чем меньше хлоридов и натрия содержат эти воды.
По мнению В.В. Иванова и ГА. Невраева , лечебной йодобромной водой следует считать минеральную воду с содержанием йода не менее 10 мг/л, брома - не менее 25 мг/л. В большинстве случаев йод и бром содержатся в ХНМВ высокой минерализации. При приготовлении ванн эти воды разводят, существенно снижая при этом содержание брома и особенно йода.

Температура воды в ванне поддерживается в пределах 34- 37° в зависимости от индивидуальной переносимости больным более теплых или прохладных температур. Заключительные ванны могут быть сравнительно более прохладными. **Влияние йодо-бромных вод на нервную систему**

Наблюдения над больными с заболеваниями сердечнососудистой и нервной систем, поражениями опорно-двигательного аппарата и эндокринными нарушениями показали, что под влиянием йодо-бромных ванн происходит изменение всех сенсорных порогов, свидетельствующее о понижении тактильной и болевой чувствительности. Особенно отчетливые сдвиги были выявлены в изменении предельного порога и интервала выносливости к боли. Полученные данные в 94% случаев совпадали с картиной клинического улучшения, что трактуется автором как увеличение силы нервных процессов, главным образом активного (внутреннего) торможения, и снижение процессов возбуждения.

В литературе по бальнеологии чаще употребляется термины бромные, йодные, йодобромные и бром-йодные воды. Раствор брома в воде, обладающий неприятным запахом, называется бромной водой. В природе бром присутствует главным образом в виде ионов, которые путешествуют вместе с грунтовыми водами. Бромистые соли натрия, калия, магния встречаются в отложениях хлористых солей, в калийных солях – сильвине и карналлите. Йод, галоген также как и бром, плохо растворяется в воде, но хорошо растворяется в соляных растворах с образованием йодидов. Благодаря хорошей растворимости в воде бромистые и йодистые соли накапливаются в морской воде, рапе соляных озер и подземных рассолах.

Биологически активные элементы, как йод и бром, повышают биологическую ценность минеральной воды. Поэтому терапевтический эффект, достигаемый в результате лечения .чартакскими минеральными

водами, по-видимому, можно объяснить также и наличием этих галоидов. Сравнительно быстрое обратное развитие воспалительных инфильтратов и алгических явлений, возможно, осуществляется благодаря наличию йода. В атом отношении заслуживает внимания мнение А. А. Лозинского, что небольшие количества йода и брома „помимо дополнительного раздражающего действия этих веществ на кожу, могут проникать в виде паров через легкие и кровь принимающего ванну". Можно допустить, что йод даже в слабой концентрации влияет на щитовидную железу и общий обмен веществ;

действует как сосудорасширяющее средство. Чартакская минеральная вода благоприятно влияет на общий обмен, дистрофические нарушения миокарда и др. (Ф. М. Штейнер). Это можно объяснить в связи с терапевтическим значением йода для организма человека. Возможно, что улучшение общего обмена связано также с действием брома, повышающего тормозные и восстановител&ные процессы в клетках коры головного мозга. Влияние йода и брома сказывается не только при действии на кожу, но респираторным путем и на органы дыхания.

Применяют йодистые воды при артериосклерозе, гипертонии, при третичном сифилисе. Бедные йодом воды, осторожно дозируемые, применяют также при лечении больных базедовой болезнью (Фогт).

Бромистые воды содержат бром в различных количествах. Минимальное количество брома, дающее право называть эту воду специфической, — 25 мг/л. Поступая в организм, бром играет важную роль как катализатор и седативное средство. Бромистые воды показаны при некоторых нарушениях равновесия между процессами возбуждения и торможения при неврозах (неврастения, истерия), хорее, ларингоспазме.

Хлоридные воды сами по себе не являются желчегонными, но, когда в них есть йод и бром, они назначаются и при заболеваниях печени. Бром, нормализуя деятельность нервной системы, устраняет спазмы, восстанавливает функцию печени и желчного пузыря. Йод способствует устранению воспалительных процессов. Такими качествами обладают, например, источники Зауралья. Содержание брома в «Талицкой» воде 35 мг/л, в «Тюменской» — 26, концентрация йода — 3-5 мг/л.

Больным язвенной болезнью с сопутствующими заболеваниями суставов центральной и периферической нервной системы, органов женской половой сферы, особенно при воспалительных процессах и дисфункции яичников целесообразно назначать лечение йодо-бромными ваннами, хорошо назначать их больным более старшей возрастной группы. Используют искусственные йодобромные ванны температуры 36-37°С продолжительностью 10-15 мин, на курс лечения 8-10 ванн, отпускают через день, целесообразно чередовать с аппликациями пелоидов, либо физиотерапевтическими процедурами, выбор которых определяется как общим состоянием больных, так и сопутствующими заболеваниями желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой и нервной систем.

Гидрокарбонатно-йодная вода показана больным страдающим болезнями щитовидной железы.

Среди питьевых минеральных вод есть также бромные. (Как известно, бром применяют при лечении расстройств нервной системы.) Чем ниже минерализация воды и чем меньше в ней хлоридов, тем более выражено проявляется действие брома на организм человека. Иод является важным микроэлементом и играет большую роль в работе щитовидной железы.

ванны с йодом и бромом обладают успокаивающим и бактерицидным действием. Попадая в наш организм через кожу и легкие, они восполняют недостаток жизненно важных элементов. Такие ванны чрезвычайно полезны при заболеваниях эндокринной и сердечнососудистой систем. Йод положительно влияет на обмен веществ в организме, так как усиливает функцию желез внутренней секреции

. Йод, это вещество необходимо для нормальной деятельности щитовидной железы, которая вырабатывает гормон тироксин, влияющий на обмен веществ в организме

Готовится искусственная хлоридная натриевая йодобромная ванна. При этом используется концентрированный водный раствор йодидов (10%) и бромидов (25%). Обычно для этого в 1 л воды растворяют 250 г бромистого калия и 100 г йодистого калия. В приготовленной ванне в объемом воды 200 л растворяют 2 кг охерной или морской соли, добавляют 100 мл концентрированного йодобромного раствора, в воде ванны определяют pH воды и доводят ее до 5,0. Для этого воду ванны подуисляют 17,8% HCl. При этом расходуется от 150 до 180 мл HCl указанной концентрации. Воду в ванне перемешивают, затем добавляют 100 мл пергидроля и опять перемешивают. При этом вода в ванне приобретает слабобурую окраску от выделившегося молекулярного йода. Сразу после этого в ванне проводится

лечебная процедура.

Разработка этой методики позволила провести исследования по фармакокинетике йода при йодобромных ваннах с наличием молекулярного йода у животных и человека, а также начать клинические исследования по изучению механизмов лечебного действия этих ванн.

Йодобромные ванны с различным содержанием солей, йода и брома легко приготавливаются искусственно, поэтому они широко применяются в лечебной практике во внекурортных учреждениях.

Химическим составом хлоридных натриевых йодобромных вод, особенностями его действия на организм и определяется их использование в клинике:

_ у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, главным образом атеросклеротического и воспалительного характера; при лечении больных атеросклеротическим и миокардическим (ревматического происхождения) кардиосклерозом, церебральным атеросклерозом с начальными проявлениями неполноценности мозгового кровоснабжения, облитерирующим эндартериитом и хроническим тромбофлебитом (в том числе с трофическими нарушениями), клапанными пороками сердца" гипертонической и гипотонической болезнью, сердечно-сосудистыми неврозами;

_ при заболеваниях центральной и периферической нервной системы - невритах, ишиальгиях, особенно при пояснично-крестцовых радикулитах, при которых, снимая болевой синдром, они способствуют перестройке возбу дительно-тормозных .процессов в коре головного мозга в сторону усиления торможения, обусловливая нормализацию мышечного тонуса, уменьшение или исчезновение асимметрии показателей температуры кожи и других нарушений со стороны вегетативной нервной системы;

_ при заболеваниях опорно-двигательного аппарата как воспалительного, так и дегенеративного характера (ревматоидный полиартрит, дегенеративные процессы в суставах и позво- ночнике) ;

_ при заболеваниях органов системы пищеварения (хронические некалькулезные холециститы, гастриты и др.);

_ при заболеваниях органов женской половой сферы, особенно при воспалительных процесс ах и дисфункции яичников;

_ при аллергических дерматитах и других заболеваниях кожи, различного рода дерматозах (экземы, нейродермит, чешуйчатый лишай и др.).

ПОКАЗАНИЯ

Заболевания сердечно-сосудистой системы (ИБС, стенокардия напряжения 1 - II функционального класса, гипертоническая болезнь 1- П стадии, атеросклеротический и постинфарктный кардиосклероз (не ранее 3 мес после инфаркта миокарда). заболевания центральной (неврастения) и периферической (радикулит, невропатия, миалгия) нервной системы, заболевания кожи (экзема, нейродермит, чешуйчатый лишай), эндокринные формы женского и мужского бесплодия, нарушения функций щитовидной железы, атеросклероз, функциональные расстройства цнс. экзогенно-конституциональное ожирение'.

Используют минеральную воду 35-37°С, с содержанием ионов I не менее 10 мг/л, а ионов Вг - 25 мг/л. Хорошая переносимость и высокая терапевтическая эффективность послужили основанием для получения искусственных йодобромных вод. Для приготовления йодобромной ванны вместимостью 200 л в пресную воду добавляют 2 кг морской или поваренной соли, 25 г калия бромида и 10 г натрия йодида. Перед проведением процедуры в ванну наливают концентрированный маточный раствор. Затем добавляют пресную воду до получения заданной температуры и объема ванны. После этого больной осторожно погружается в ванну до уровня сосков. После ванны больной промокает тело полотенцем, укутывает тело простыней и отдыхает 20-30 минут.

УГЛЕКИСЛЫЕ ВОДЫ.

Углекислыми лечебными водами принято называть естественные минеральные воды, в 1 л которых содержится не менее 0,75 г свободной углекислоты. Некоторые допускают возможность отнести к углекислым источникам и такие горячие воды, в которых содержится свободной углекислоты около 0,2 г/л.

Основным источником накопления углекислоты в подземных водах являются процессы термометаморфизма горных пород.

По происхождению и физико – химическому составу выделяются 5 типов минеральных углекислых вод.

1. Углекислые горячие воды (преимущественно натриевые), нередко содержащие кремниевую кислоту и радиоактивные элементы.
2. Углекислые гидрокарбонатно – натриевые (содовые) воды.
3. Углекислые холодные воды.
    1. Углекислые соляно – щелочные воды.
    2. Углекислые соленые воды

Углекислые воды являются самым распространенным типом природных минеральных вод, представляющих большой интерес в курортной практике. На базе углекислых минеральных вод функционируют самые популярные и известные курорты. Также углекислые воды широко используются заводами розлива минеральных вод.

Лечебное значение этих вод определяется, прежде всего, наличием в них в больших количествах растворенной углекислоты (CO_2), которая в общем газовом составе этих вод занимает господствующее положение (95-100 % всего газа).

Как показал анализ литературных данных, общее содержание CO_2 в минеральных водах может достигать очень больших величин.

По своему происхождению углекислые воды могут быть:

а) атмосферного происхождения;

б) смешанного происхождения (атмосферными с некоторыми примесями морских или морскими, разбавленными в той или иной мере атмосферными);

в) морского происхождения.

Реакции организма на действие углекислых ванн обусловлены влиянием ряда физических и химических факторов.

К физическим факторам углекислых, как и других, ванн относится механическое влияние самой воды, пузырьков газа, образующихся в ней, термическое действие ванны.

К химическим факторам углекислых вод относится их газовый состав, влияние недиссоциированных молекул, растворенных веществ и всего ионного состава макро – и микроэлементов как естественных вод различных углекислых источников, так и искусственно приготовленных углекислых ванн.

Все это вместе взятое позволяет говорить о комплексном действии углекислых ванн, вызывающих реакции со стороны отдельных физиологических систем и всего организма с целом. Под влиянием давления сдавливаются кровеносные и, нужно думать, лимфатические сосуды кожи, а также более глубоко расположенные сосуды нижних конечностей, погруженных в воду. От внешнего давления на мягкую стенку живота сдавливаются органы брюшной полости и проходящие здесь крупные вены, в том числе портальная вена. Органы грудной полости, защищенные ребрами, испытывают давление главным образом вследствие поднятия диафрагмы, что вместе с повышением венозного давления затрудняет деятельность сердца, внутриплевральное давление возрастает, жизненная емкость легких и газообмен несколько снижаются; повышается давления спинно – мозговой жидкости.

Все эти отклонения находится в пределах физиологических колебаний и обычно компенсируются небольшим усилением дыхания и кровообращения.

Очевидно, они не могут иметь существенного значения механизме лечебного влияния углекислых ванн, если не считать тренирующего их действия. В то же время при легочной и сердечно – сосудистой недостаточности сравнительно небольшая компрессия, вызываемая гидростатическим давление, может привести к затрудненному дыханию, сердцебиению, повышенному артериальному давлению, к рефлекторным спазмам сосудов сердца, а возможно и мозга.

Механическое влияние пузырьков углекислого газа. Характерные ощущения от непрерывного прикосновения пузырьков газа – «газовой щетки» – во время приема ванны являются слабым тактильным раздражителем., входящим в комплекс физиологического действия углекислых ванн. Вид этих пузырьков и их ощущение по мере приема курса ванн постепенно становятся условными раздражителями. Кроме того, по мнению некоторых авторов, они оказывают термическое действие.

Термическое влияние углекислой ванны. Вопрос о термическом факторе углекислых ванн приобрел особо важное значение и явился предметом более полувековой дискуссии. Ощущение тепла в прохладной углекислой ванне, покрытие тела пузырьками газа и реакция покраснения кожи получили различное толкование в механизме лечебного действия этих вод.

Ощущение тепла, вызванное расширением кожных сосудов и, возможно, действие на кожные рецепторы угольной кислоты ванны, естественно, оказывают задерживающее влияние на повышение температуры тела, если даже более холодная крови начинает омывать теплорегулирующие центры.

В настоящее время, как уже указывалось, считается признанным, что основным действующим фактором углекислых вод является растворенная в них углекислота.

При наружном применении углекислота действует не только на кожу, но, проникая в глубь ее и в кровь, оказывает общее химическое действие.

Под влиянием углекислых ванн дыхание становится более глубоким, усиливается деятельность дыхательной мускулатуры, особенно диафрагмы.

Вентиляция легких в одну минуту возрастает на 1 – 1,5 л воздуха и более. Эта повышенная вентиляция является характерной реакцией на действие углекислых ванн. В то же время отмечается, что изменения со стороны дыхания иногда могут быть едва заметными – редко изменяется частота дыхания.

Усиление дыхания в первый момент при погружении в прохладную углекислую ванну может быть обусловлено низкой температурой воды, а затем, по мере проникновения через кожу углекислоты, - повышением содержания последней в венозной крови и в воздухоносных путях легких.

Различная степень изменения дыхания объясняется как количеством (поступившей) углекислого газа, вдыхаемого во время приема углекислых ванн. Ощущение тепла, которое наблюдается во время приема прохладных углекислых ванн, ослабляет дыхание, в то время как горячая ванна усиливает его. Усиление дыхания во время приема углекислых ванн, как правило, идет за счет небольшого его углубления.

Вдыхание сравнительно небольших концентраций углекислого газа, которое обычно имеет место при бальнеолечении, не сопровождаясь повышением содержания этого газа в артериальной крови, вызывает повышение возбудимости нервной и мышечной систем, усиление вентиляции легких, стимулирует кровообращение без повышения артериального давления и учащения пульса, но с усилением кровоснабжения жизненно важных органов, кроме того, активизирует ретикуло – эндотелиальную систему и эндокринную регуляцию, повышает утилизацию. Кислорода, активизирует тканевое дыхание.

Углекислые ванны оказывают на функцию дыхания различное влияние. Своим гидростатическим давлением они, уменьшая дыхательный объем легких, вызывают компенсаторное усиление дыхания. Ванны высокой или низкой температуры стимулируют, а теплые ванны успокаивают дыхание. Повышение количества углекислого газа во вдыхаемом воздухе оказывает местное действие на слизистые оболочки дыхательных путей, вызывая мягкую гиперемию их, а также оказывает описанное выше общее действие.

Эти общие реакции организма, вызванные действием углекислых ванн на коже и другие физиологические системы организма.

Таким образом, в настоящее время считается неоспоримым проникновение в кровь из ванны значительного количества углекислоты.

Кожные сосуды насыщаются угольной кислотой. Однако, как показывают наблюдения, избыточное количество углекислого газа, пройдя венозную часть кровообращения, сейчас же

выделяется из организма легкими. Вместе с тем часть угольной кислоты в крови связывается, что приводит к нарастанию бикарбонатов, выравниванию кислотно – щелочного равновесия, повышению щелочного резерва.

Форменные элементы крови под действием углекислых ванн остаются без особых изменения.

Под действием углекислой ванны в крови несколько нарастает количество бикарбонатов, повышая ее щелочной резерв. В то же время в результате буферности крови кислотно – щелочное равновесие не изменяется. Временно увеличивается количество вазоактивных веществ, как ацетилхолина, гистамина и др. Имеет место некоторая стимуляция кроветворения и, видимо, ускорения процесса обновления эритроцитов. Вместе с тем отмечаемый небольшой лейкоцитоз с увеличением отдельных форм клеток белой крови может быть объяснен как действием углекислоты, так и охлаждающим влиянием углекислых ванн.

Особенности действия углекислых ванн обусловлены специфическим действием углекислого газа и заключаются в выраженной периферической вазодилатации и снижении периферического сопротивления, повышении сердечного выброса наряду с ваготоническим действием. Этот эффект усиливается с увеличением концентрации углекислоты. Углекислый газ, проникающий в кровь во время приема ванны, улучшает кислородно – транспортную функцию крови и способность тканей экстрагировать кислород, повышает энергетику мышечного сокращения. Под влиянием углекислых ванн увеличивается сила и уравновешенность нервных процессов, снижается гиперсимпатикотония, повышенная функция щитовидной железы, повышаются сниженная глюкокортикоидная функция надпочечников; андрогенная и экстрагенная функция половых желез. Углекислые ванны способствуют снижению гиперхолестеринемии и гипергликемии.

Опыт применения углекислых ванн в влечении больных с легкой степенью коронарной недостаточности показывает, что углекислые ванны способствуют улучшению функционального состояния сердечно – сосудистой системы, ее резервных возможностей и уменьшению нарушений липидного обмена. Характер изменений в различных системах организма, участвующих в компенсации недостаточности коронарного кровообращения, позволяет применять углекислые ванны и при более тяжелых формах заболевания. Показана высокая клиническая эффективность лечения углекислыми ваннами больных стенокардией I и II функциональных классов. Прекращение приступов стенокардии или возникновение их на значительно большие нагрузки, чем до лечения, подтверждено велоэргометрическими данными.

Результаты лечения общими углекислыми ваннами больных II функционального класса неоднозначны. При отсутствии клинических признаков сердечной недостаточности, стенокардии покоя, гипертонической болезни, нарушений сердечного ритма, несмотря на снижение толерантности к физической нагрузке, бальнеотерапия углекислыми ваннами, как правило, эффективна. При наличии же сердечной недостаточности I – IIA стадии, особенно в сочетании с низкой толерантностью к физической нагрузке (ниже 300 кгм/мин), что характерно для больных III функционального класса, а также в сочетании с гипертонической болезнью, бальнеотерапия неэффективна, а иногда приводит к ухудшению. Отмечено тренирующее действие углекислых ванн на сердечно – сосудистую систему, которое проявляется уже под влиянием однократной процедуры. К концу курса тренирующее действие нарастает (увеличение сердечного выброса наряду со снижением периферического сопротивления). Повышение уровня функционирования сердца у больных сердечной недостаточностью и сниженными резервами миокарда и динамикой основных клинических симптомов заболевания. По всей вероятности, увеличение потребности в кислороде при усилении сердечного выброса в таких случаях не может быть скомпенсировано увеличением коронарного кровотока вследствие ограничения расширительного резерва венечных артерий. Для таких больных эффективно лечение частичными 4 – камерными ваннами.

Таким образом, общие ванны, предъявляющие повышенные требования к коронарным и миокардиальным резервам, больным стенокардией II и особенно III функциональных классов следует назначать с осторожностью и проводить их под контролем функционального состояния

сердечно – сосудистой системы. При определении показаний для бальнеотерапии следует руководствоваться комплексом клинических и инструментальны показателей, отражающих коронарные и миокардиальные резервы. Углекислые ванны целесообразно назначать больным стенокардией I и II классов. Больным стенокардией III функционального класса они применяются ограниченно при условии, что недостаточность кровообращения у них не выше I стадии, а толерантность не ниже 300егм/мин и нет нарушений ритма сердца.

Методика применения общих ванн: концентрация углекислоты 0,8 – 1,2 г/л, температура 35 - 36°С, продолжительность 8 – 12 мин, через день в первую половину курса лечения и по 4 – 5 ванн в неделю – во вторую, на курс 10 – 12 ванн. Больным I функционального класса после 1 – 2 ванн с концентрацией углекислоты 0,8 – 1,2 г/л применяют ванные с концентрацией 2 г/л.

Методика применения углекислых ванн. Первые 1 – 2 процедуры назначают в виде ручных или ножных ванн с концентрацией углекислоты до 1,2 г/л, продолжительностью 8 мин. При благоприятных гемодинамических реакциях (урежение пульса, снижение артериального давления на 10 – 15 мм рт.ст., хорошее самочувствие) начиная с 3 – й процедуры назначают 4 – камерные ванны температуры 36 - 35°С, продолжительностью 10 – 12 мин, через день или 2 дня подряд с последующим днем перерыва, 8 – 10 ванн на курс. Больным с гиперкинетическим вариантом гемодинамики (громкие тоны сердца, склонность к тахикардии и гипертоническим реакциям, увеличенный ударный объем) рекомендуется назначать ванны с концентрацией углекислоты 2 г/л для усиления ваготонического эффекта.

Углекислые ванны вызывают периферическую вазодилатацию, усиливают сердечный выброс, удлиняют диастолу, снижают периферическое сопротивление, улучшают почечную, мозговую и коронарную гемодинамику. Реакции артериального давления на углекислые ванны во многом зависят от температуры воды и концентрации углекислого газа, - в прохладных ваннах оно повышается, в теплых – снижается. Под влиянием курса углекислых ванн АД снижается, что обусловлено влиянием углекислых ванн на нервную систему и гемодинамику системную и регионарную, в частности на почечную. Углекислые ванны в отличие от радоновых оказывают не столь выраженное действие на гуморальное звено регуляции артериального давления.

Противопоказаниями являются сердечная и коронарная недостаточность (выше I стадии), нарушения сердечного ритма, гиперадренергическая форма гипертонической болезни с частыми кризами, гипертиреоз, климактерический невроз с гиперсимпатикотонией.

Углекислые ванны в отличие от других видов бальнеотерапии могут вызывать обострение болевого синдрома при поражениях суставов, внесуставных мягких тканей, периферической нервной системы. Радоновые и хлоридные натриевые ванны оказывают наиболее выраженное седативное действие. Учет этих особенностей и определяет дифференцированное применение бальнеотерапии при лечении последствий ревматического процесса.

Противопоказанием для применения бальнеотерапии являются наличие недостаточности кровообращения выше IIA стадии, преобладание стеноза при сочетании митральных пороках сердца или наличие выраженного изолированного стеноз; наличие аортальных пороков сердца с недостаточностью кровообращения выше I стадии, тяжелые (прогностически неблагоприятные) нарушения сердечного ритма.

К применению углекислых ванн мы относимся сдержанно. Повышение тонуса нервной системы и гладкой мускулатуры при их назначении превалирует на первичным сосудорасширяющим эффектом и в итоге приводи к усилению сосудистых спазмов. К тому же у этих больных тонус центральной и вегетативной нервной системы повышен еще до лечения, и дальнейшее его повышение вряд ли целесообразно. По-видимому, поэтому облитерирующий атеросклероз и исключен из числа заболеваний, показанных для лечения в Кисловодске (А.Л.Штернберг и соавт.). Применение углекислых ванн может быть полезным лишь при атонических состояниях сосудов.

Углекислые ванны — лечебные воздействия на больного, погруженного в углекислую минеральную воду.

В углекислой минеральной воде каждый действующий на организм фактор — механический, термический и химический — имеет специфические особенности.

На кожу погруженного в такую воду больного действует двухфазная среда вода-газ. Отрывающиеся от поверхности кожи пузырьки газа раздражают низкопороговые механорецепторы кожи, в результате чего формируется поток афферентной импульсации в вышележащие структуры головного мозга, определяющий формирование ощущений «тактильного массажа». В силу значительной разности индифферентных температур воды (35-36 °С) и диоксида углерода (12-13 °С) газ в пузырьках нагревается. Они образуют на теле больного термозащитный газовый слой, который затрудняет непосредственный теплообмен между минеральной водой и организмом путем теплопроводности. Тепловой поток в организм из углекислой воды в 1,4 раз больше, чем из пресной. В результате усиления действия термического фактора у больного появляется ощущение «жара». Изменение функциональных свойств термочувствительных структур кожи приводит к извращению всех видов кожной чувствительности. У больного возникает иллюзия тепла в углекислой воде температуры 32 °С и выше и иллюзия холода при температуре воды 25-30 °С.

Значительный поток теплоты в организм вызывает расширение сосудов кожи, усиление кровотока в микроциркуляторном русле и гиперемию кожи. Реакции сосудов носят фазный характер — кратковременный спазм сосудов сменяется их продолжительным расширением, раскрытием нефункционирующих капилляров и улучшением микроциркуляции. При этом повышение температуры «оболочки» тела приводит к снижению общего периферического сопротивления, усилению почечного кровотока и клубочковой фильтрации.

Благодаря выраженной липоидотропности диоксид углерода легко проникает в организм через дериваты кожи (со скоростью 20-300 мл/мин). Четверть проникшего в организм диоксида углерода депонируется в коже, а остальной попадает в сосудистое русло, изменяя емкость лабильного бикарбонатного буфера. Быстрая гидратация $C0_2$ в каротидных хеморецепторах и повышение его напряжения в центральных хемосенсорных структурах рострального отдела среднего мозга сопровождаются накоплением в них угольной кислоты, диссоциация которой ведет к образованию избытка протонов. Следующее за этим уменьшение pH внутри хемосенсорных клеток приводит к временной перестройке работы $Ca_2^+/2H^+$-антипорта митохондрий, сдвигу протонного потенциала на их мембранах и усилению клеточного дыхания. Афферентные импульсы отхеморецепторов, направляясь в центры продолговатого мозга, вызывают активацию процессов возбуждения в коре головного мозга и выраженные висцеральные реакции. Под влиянием диоксида углерода снижаются гиперсимпатикотонические и повышаются парасимпатические влияния на сердце.

Диоксид углерода вызывает выраженную коронародилатацию, стимулирует развитие коллатералей коронарного русла, мобилизует коронарный резерв сердца. Увеличивая чувствительность миокарда к аднозину, он активирует энергетический обмен при одновременном снижении на 18-22 % потребления кислорода сердечной мышцей. В результате улучшается ауторегуляция коронарного кровотока и уменьшается ишемия миокарда, составляющая основу патогенеза ишемической болезни сердца.

Усиление контрактильной функции левого желудочка приводит к увеличению ударного и минутного объема сердца на 40-50 % и объема циркулирующей крови на 30 %. Из-за увеличения венозного притока крови к сердцу (преднагрузки) происходит укорочение систолы и удлинение диастолы. Такой феномен находится в соответствии с законом Франка-Старлинга, согласно которому сила мышечного сокращения миокарда пропорциональна степени его исходного растяжения. Положительный инотропный эффект создает благоприятные условия для деятельности сердца, о чем свидетельствует прямая связь толерантности к физической нагрузке у больных со снижением диастолического давления и частоты сердечных сокращений. Такой тренирующий эффект углекислых ванн может быть реализован и нейрогуморальным путем за счет как высвобождения предсердного натрийуретического фактора, так и усиления утилизации липидов в организме. Высокая вероятность последнего подтверждается уменьшением содержания общего холестерина и триглицеридов в крови.

Лечебные эффекты - гипотензивный, кардиотонический, противовоспалительный, метаболический, тренирующий.

Природные источники многочисленны и разнообразны. Такие воды широко применяют на курортах Кавказских Минеральных Вод, Дарасун (Россия), Боржоми (Грузия), Бад-Эльстери Бад-Эмс (Германия), Карлови-Вари (Чехия), Саратога-Спрингс (США), Виши (Франция) и др.

Искусственные ванны готовят с применением аппарата для насыщения воды газом АН-9. Диоксид углерода из баллона с редуктором проходит через аппарат, в который одновременно подают холодную водопроводную воду. При помощи шланга насыщенная $C0_2$ вода поступает в ванну через наконечник с большим числом отверстий, расположенный на ее дне. За рубежом используют аппараты для приготовления ванн ЕНТ и др. Искусственные углекислые ванны также приготовляют химическим методом вытеснения углекислоты из карбоната или гидрокарбоната натрия (H_2C0_3 или $NaHC0_3$) соляной или серной кислотами или кислыми солями.

Методика. Перед проведением процедуры в ванну, предварительно заполненную на треть горячей водой (70-80 л), подают насыщенную диоксидом углерода воду из аппарата АН-9, затем добавляют холодную воду и доводят до необходимой температуры и объема.

Дозирование ванн осуществляют по концентрации диоксида углерода, температуре воды, ее объему и длительности процедуры.

Продолжительность проводимых через день ванн увеличивают с 5-7 мин до 12- 15 мин в конце курса лечения. На курс лечения назначают 12-15 ванн. Повторные курсы углекислых ванн проводят через 3-4 месяца.

Углекислые ванны сочетают с минеральными ваннами (углекисло-хлоридно-натриевые ванны), сероводородными ваннами и грязями (углекисло-сероводородно-грязевые ванны), а также радоновыми ваннами (углекисло-радоновые ванны).

Углекислые минеральные воды применяют также для кишечных промываний, орошений, полосканий и ингаляций.

При заболеваниях дистрофической природы наступает , значительное улучшение и под влиянием углекислых ванн, , особенно "сухих". Основной химический компонент этих ванн, оказывающий лечебный эффект, - углекислый газ (CO_2).

Как показали исследования (П. Г. Царфис, В. Т. Олиференко и И. В. Рау, 1988), углекислый газ, являясь естественным регулятором кровообращения, улучшает центральную и периферическую гемодинамику, усиливает кровоснабжение органов и тканей, способствует восстановлению сложных биохимических процессов в организме. Курс "сухих" углекислых ванн облегчает диссоциацию оксигемоглобина, интенсифицирует тканевое дыхание, улучшает кислородное обеспечение клеток. Повышая обмен липидов, воздействие этих ванн ослабляет гиперхолестеринемию и образование атеросклеротических бляшек в магистральных сосудах.

Надо отметить, что водные углекислые ванны имеют температуру 34 - 320 С и концентрацию углекислоты 1,5 -_ 2,5 г/л, в то время как "сухие" углекислые ванны назначаются при температуре 4{)0 С при потоке CO_2 15 л/мин. Чем ниже температура водных углекислых ванн, тем выше лечебный эффект, и наоборот, чем ниже температура "сухих" углекислых ванн, тем меньше лечебный эффект. Эти ванны восстанавливают нарушенную координацию сосудистой и метаболической функции через активизацию систем гомеостатической регуляции.

Особенности действия углекислых ванн при ишемической болезни сердца связаны также с влиянием углекислого газа, который, проникая в кровь, улучшает транспорт кислорода в ткани, усиливает энергетику мышечного сокращения.

Содержание углекислого газа зависит от типа минеральных вод. Этот газ должен присутствовать в минеральных водах, разливаемых в бутылки. Согласно ГОСТу 13273-73 содержание углекислого газа в бутылочных минеральных водах должно быть не менее 0,3% по массе для всех типов вод, а для железистых вод – не менее 0,4%. Насыщение бутылочных

минеральных вод углекислым газом производится независимо от того, имеется в ней углекислота или нет. Дополнительное насыщение необходимо для того, чтобы в дальнейшем при хранении в бутылку не попал воздух. Доказано, что при длительном соприкосновении с воздухом нарушается химический, а тем более органический состав воды: в осадок выпадают соли, вода теряет свою лечебную активность и вкусовые качества.

Углекислые воды, вводимые в аналогичных условиях, независимо от скорости эвакуации стимулируют железистый аппарат желудка. Содержание свободной углекислоты в минеральных водах может достигать весьма значительных величин. Однако при выводе на поверхность Земли эти воды теряют углекислый газ. Особенно интенсивен процесс выделения углекислого газа из горячих углекислых вод.

Углекислота содержится во многих естественных источниках. При питьевом применении углекислые воды оказывают сокогонное действие на слизистую оболочку желудка, вызывают отделение желудочного сока, повышение его кислотности, а также стимулируют моторную функцию желудка и кишечника. Для бутылочного разлива МинВоды обычно газируют, искусственно вводя в них угольную кислоту, что повышает вкусовые качества и способствует сохранности, так как углекислота удерживает соли от выпадения в осадок. Особенно целесообразно газирование хлоридно-натриевых вод, этим усиливается их лечебный эффект. Присутствие углекислоты в щелочных водах, предназначенных больным с заболеваниями, сопровождающимися повышенной секрецией и кислотностью, нежелательно. В этом случае необходимо перед употреблением, подогрев воду, удалить углекислоту.

Углекислые минеральные воды. Природные углекислые воды содержат не менее 0,75 г/л углекислого газа. При наружном применении их в углекислых ваннах происходит перераспределение крови, расширение кожных кровеносных сосудов, снижение артериалного давления, усиление сократительной способности сердечной мышцы, повышение тонуса парасимпатической нервной системы. Углекислые ванны создают сердцу облегченные условия деятельности.

Углекислые ванны - активные бальнеологические процедуры. Они оказывают на организм температурное, механическое, химическое действие. Углекислый газ оказывает выраженное раздражающее действие на тепловые рецепторы кожи, в результате снижается температура тела, повышается кожный кровоток.

Расширение сосудов происходит по всей поверхности кожи, что отражается на кровообращении в почках – функция почек усиливается, увеличивается диурез, выделение хлоридов и мочевины.

Механическое действие углекислых ванн состоит в своеобразном тактильном массаже кожи пузырьками углекислоты. Углекислота, всасывающаяся в кровь, оказывает химическое влияние на рецепторы, способствуя образованию биологически активных веществ. Проникая в организм через дыхательные пути, углекислота оказывает действие на дыхательный центр, вследствие чего замедляется и углубляется дыхание, повышается сердечный выброс. Углекислые ванны оказывают возбуждающее влияние на ЦНС, изменяют гемодинамику. Количество циркулирующей крови увеличивается на 30%, пульс урежается. Удлиняя диастолу, они создают благоприятные условия для отдыха сердца, сердечный выброс увеличивается на 40-50%. Углекислые ванны индифферентной температуры понижают давление, прохладные - повышают. Эти ванны являются активным методом функциональной терапии сердечно-сосудистой системы.

Курсовое лечение углекислыми ваннами оказывает на организм общеукрепляющее действие, являются профилактическим средством, способствующим закаливанию, оздоровлению организма, повышению его трудоспособности.

Методика лечения: углекислые ванны, как тренирующие и закаливающие начинают с температуры 35-36°С, постепенно снижают, доводя до 32^0С. Продолжительность начинают с 7 минут, доводя ее к концу лечения до 12 - 15 минут. Ванны проводят через день или 2 дня подряд с перерывом на 3-ий день. Курс 12-15 ванн.

Углекислая вода, например, нарзан, увеличивает кислотность и секрецию желудочного сока. Н. С. Звоницкий В этом усматривает антагонизм действия углекислоты с действием ионов кальция в углекисло-землистых водах и гидрокарбонатов в щелочных. В частности, по его мнению, углекислые воды, в противоположность щелочным, вызывают сдвиг в организме в сторону ацидоза.

В естественных углекислых водах, кроме свободной углекислоты, содержатся значительные количества полусвяэанной угленисдоты, которая освобождается в желудке постепенно и оказывает то влияние, о котором мы говорили. Углекислая вода действует на поджелудочную железу, вызывая сокогонный эффект и повышая огделение ферментов (А. А. Лозинский, В. А. Александров и др). А. А. Лозинский отрицает диуретические свойства углекислых вод. Противоположной точки зрения придерживаются другие авторы (И. К. Поройков. Н. Ф. Лежнев, Л. Д. Цицкаришвили).

Химический состав четырех наиболее известных углекислых вод отличается и в отношении количества углекислоты, общей минерализации. Минеральные воды по своему действию являются инеспецифическими и специфическими. При этом надо учитывать, что неспецифическая терапия усиливает специфические функции клеток, их ферментативные процессы. По мнению О. А. Степпуна, "основным признаком неспецифической терапии является то, что она усиливает действие на клетку специфических раздражителей-собственных активных веществ организма и извне вводимых фармакодинамических веществ".

Действие углекислых вод на организм складывается из собственно действия $C0_2$ и минеральных солей, растворенных в этой воде. Можно ли рассматривать воду Ессентуки NQ 17 только как углекислую? В ней содержится свободная $C0_2$ в количестве 2,6 г/л, минерализация ее составляет 11,3 -г/л, и она является гидро-

CO_2, сколько разнообразием и богатством минерального состава ВОД, в которых содержится углекислота. Поэтому в действии углекислых лечебно-питьевых вод на организм имеют значение растворенные в них соли.

С позиций взаимодейсгвия организма с внешней средой минеральные воды и лечебные грязи представляют собой естественные раздражители, имеющую сложную физико-химическую структуру. Важнейшими характеристиками минеральных вод, определяющими их физиологическое и лечебное действие, являются минерализация, химический состав, газонасыщенность, радиоактивность, температура, pH и др. Для лечебных грязей наибольшее значение имеют структура и теплофизические свойства. содержание микроэлементов, газов и органических веществ. pH, окислительно-восстановительный потенциал. Совершенно очевидно, что минеральные воды и лечебные грязи по своему составу сложнее многих фармакологических препаратов. Поэтому их действие на организм считается менее специфичным. более сложным и интегрированным, затрагивающим большее количество функциональных систем и элементов.

В физиологии действия этих ванн ведущее значение придается углекислому газу. Углекислый газ - мощный биологический раздражитель - играет большую роль в жизнедеятельности организма: регулирует функции дыхания и кровообращения, влияя на центры продолговатого мозга и хеморецепторы каротидного синуса, входит в важнейшую буферную систему крови.

Углекислый газ рефлекторно тонизирует сосудсдвигательный центр, что приводит к сужению сосудов. Непосредственно влияя на сосуды, углекислый газ расширяет их, что имеет физиологическое значение в регуляции кровообращения работающего органа. Углекислый газ увеличивает мозговое кровообращение.

В настоящее время доказано проникновение углекислого газа из воды и смесей с увлажненным воздухом через неповрежденияую кожу. Установлено влияние концентрации углекислого газа и температуры окружающей среды на количественные показатели этого процесса, В дозиметрических исследованиях показано, что из воды ванн в организм поступает 0,34 % вещества, из которого 66 % адсорбируется в коже, 6 % обнаруживается в селезенке и печени .

Второй путь воздействия углекислого газа при ваннах - ингаляционный. Чем выше температура воды, тем интенсивнее ингаляционный путь поступления газа, рефлекторно меняющего функции основных физиологических систем. Основной путь выведения из организма (90 %) - через легкие в течение 40 мин.
Физиологическое действие проникшего в кожу углекислого газа дополняется микромассажем кожи вследствие образования на ней двухфазной среды (вода - газ). При этом, кроме тактильного массажа, кожа подвергается и температурному массажу, так как индифферентная температура газа (12-13 'С) значительно ниже, чем воды,- 36-37 'с.
Физико-химические свойства углекислой воды существенно меняют условия теплообмена в ванне. Исследованиями Hille H. была показана различная реакция тепловых и холодовых рецепторов кожи на местное введение углекислоты, связанная с разным изменением потенциала мембраны нерва. Углекислота повышала активность тепловых и тормозила активность холодовых рецепторов. Сдвиги в чувствительности терморецеггоров приводят к ошибочным восприятиям организмом термических раздражений,
К основным нервным механизмам действия углекислых ванн относится их влияние на систему кровообращения, дыхания, транспорт кислорода на всех этапах его поступления в организм, утилизацию кислорода тканями, активность метаболических процессов. Для углекислых ванн характерна реакция покраснения кожи, обусловленная интенсивной периферической вазодилятацией. Вазодилятацию объясняют местным действием углекислого газа на ангиорецепторы и освобождением вазоактивных веществ. Расширение периферических сосудов вызывает значительное перераспределение и увеличение количества циркулирующей крови в организме: возрастает возврат венозной крови к сердцу, усиливается систола. Наблюдаемое при приеме ванны усиление систолы и удлинение диастолы обусловлено перестройкой вегетативной регуляции сердечной деятельности вследствие влияния углекислого газа на вегстативные центры. Усилсние тонуса парасимпатического отдела нервной системы ведет к урежению частоты сердечных сокращений, удлинению диастолы. Большая серия исследований показала, что направленность изменений показателей гемодинамики под влиянием углекислых ванн зависит от исходного состояния гемоциркуляции, концентрации углекислоты и температуры ванны. При гипокинетическом варианте кровообращения восстановление происходит за счет снижения периферического сопротивления и увеличения ударного объема, при гиперкинетическом - за счет снижения повышенных ударного объема (Уа) и минутного объема крови (МОК). Повышение концентрации углекислоты в ванне усиливает ваготропнос действие ванны, проявляюшееся более значительным урежением чес и более частой нормализацией исходно гиперкинетического варианта гемодинамики, обусловленного гиперсимпатикотониеЙ. Заслуживают внимания исследования, установившие различный характер механизма восстановления гемодинамики при пресных и углекислых ваннах. Так, при приеме углекислой ванны увеличение МОК коррелирует с увеличением Уа, а пресной - с увеличением чсс.
Повышению температуры ванны с 32 до 36 ос (при идентичной концентрация углекислоты 1,2 г/л) ПРиводит к более частому снижению периферического сопротивления, повышению ударного и сердечного индексов (УИ и си), что свидетельствует о более «нагрузочном»

действии на миокард ванн температурой 36 0с, чем температурой 32 0с.

Установленные изменения гемодинамики (снижение периферического сопротивления, урежение чес, уллинеиие диастолы, усиление систолы) во время ванны усиливают работу сердца, но в облегченных условиях. Многократное повторение такой «нагрузки» В течение курса является методом функциональной тренировки сердечно-сосудистой системы.

С самого начала изучения лечебного действия этих ванн было отмечено их благоприягное действие на проявление начальной сердечной недостаточности. Результатом специальиых исследований был объяснен механизм этого явления, подтверждающий улучшение экстракардиальнг-, механизмов регуляции сократительной способности миокарда, улучшение коронарного кровотока, метаболизма миокарда и оксигенации крови. Во время приема ванны увеличивается объемная скорость коронарного кровообращения, расширяются коронарные сосуды, снижается чувствительность адренергетических рецепторов к катехоламинам. Экспериментальные исследования показали повышение окислительных функций митохондрии миокарда, мобилизацию аэробного и анаэробного энергообразования. Наряду с улучшением насосной и сократительной функций сердца улучшаются и другие звенья кислородного снабжения тканей.

Много работ посвящено изучению динамики артериального давления (АД). Изменения АД носят фазный характер: умеренное кратковременное повышение его в первые 5 минут ванны и последующее более длительное снижение. Особенно заметно снижение АД при исходно повышенном его уровне. Некоторые исследователи находили снижение уровня альдостерона в крови сразу после ванны. Гипотензивному эффекту ванн способствует и улучшение почечной гемодинамики. Установлена нормализация электролитного баланса: увеличение диуреза, натрийуреза, снижение натрия в эритроцитах и плазме.

Действие углекислых ванн на дыхательную функцию обусловлено рефлекторным и непосредсгвенным действием углекислого газа на дыхательный центр. Ванна углубляет, урежает дыхание и усиливает вентиляционную функцию легких. Углекислые ванны влияют на многие обменные процессы: снижают гиперхолестеринемию, улучшают углеводный и белковый обмены.

Под влиянием курса ванн изменяется биоэлектрическая активность коры головного мозга и гипоталамуса: повышаются биопотенциалы быстрых частот в гипоталамусе, что свидетельствует о повышении их возбудимости. Такая реакция центральной нервной системы специфична дЛЯ углекислых ванн повышает умственную работоспособность, уменьшает депрессию и ипохондрию.

Исследования влияния углекислых ванн на нервно-мышечный аппарат показали, что при приеме этих ванн повышается функциональная способность мышечной системы, снижается тонус бронхиальной мускулатуры, мускулатуры кишечника и, наоборот, повышается тонус мускулатуры мочеточника. в отношении действия углекислых ванн на функцию коры надпочечников в литературе нет единого мнения. Одни находят увеличение активности коры надпочечников, другие - ее снижение. Ряд исследований, в которых определяли содержание 17 ОКС в плазме крови, толерантностъ к гидрокортизону пробы с АКТГ, метопироном, показали фазность влияния ванн на активность гипофизарно-надпочечниковой системы. Понижение уровня кортикстероидов в плазме крови после углекислых ванн можно объясниTl, торможением кортикостероидогенеза и повышением утилизации кортикоидов периферическими тканями.

Гидростатическое давление ванны, увеличивая возврат венозной крови к сердцу, увеличивает и гемодинамическую нагрузку. В ряде случаев при снижении сократительной способности миокарда этот неблагоприятный момент может нивелировать лечебное действие ванн. Уменьшить «преднагрузку» сердца можно снижением уровня наполнения ванны, применением четырехкамерных ванн или «сухих» углекислых ванн.

С 60-х годов используются специальные установки для проведения «сухих» углекислых ванн, где исключаются механическое действие воды и ингаляционный путь поступления газа в организм. Такой вид лечения, в отличие от водных ванн, не вызывает значительного пере-

распределения крови. Многочисленными советскими и зарубежными исследователями было показано, что при применении «сухих» ванн полностью сохраняется физиологическое действие углекислого газа. Действие «сухих» утлекислых ванн на центральную гемодинамику менее выражено, чем водных. «Сухие» ванны урежают ЧСС, снижают систолическое и диастолическое артериальное давление, особенно при исходной гипертонии, снижают симпатическое вазоконстрикторные влияния, удлиняют диастолу, уменьшают обшее периферическое сопротивление. Эти механизмы приводят к уменьшению «предиагрузкиэ И -постнагоуэки» сердца, снижению потребности миокарда в кислороде при одновременном увеличении его поступления в миокард вследствие повышения кислородо-транспортной функции крови и улучшения пропессов микроциркуляции. Это дает возможность применять «сухие» углекислые ванны больным с низкими резервами сердечно-сосудистой и легочной систем.

В практической бальнеотерапии недооценивают токсическое действие $C0_1$· Основным источником опасности является ингаляция, но нарушения могут возникнуть и при резорбции углекислого газа слизистыми оболочками. Индивидуальные и видовые колебания чувствительности к концентрациям очень значительны, особенно к небольшим их значениям. Даже при кратковременном вдыхании 2 % смеси $C0_2$ с воздухом могут возникнуть различные нарушения, а у больных с декомпенсацией сердца эти границы лежат ниже. Коннентрацию СО, в воздухе в О, 1 % можно рассматривать как пороговую. Это необходимо учитывать при организации водолечебниu и предусматривать хорошую вентиляцию и запрет на углубление ванн в пол, так как $C0_2$ значительно тяжелее воздуха и стелется по полу.

В процессе формирования подземных вод газы, в них входящие, попадают различным путем. Азот и кислород – газы воздушного происхождения поступают в горные породы вместе с атмосферным водами. Углекислота, сероводород, водород и другие газы магматического происхождения выделяются их магмы и горных пород под действием высоких температур. В то же время азот, метан, углекислота и сероводород образуются также и в результате биохимических процессов, непрерывно происходящих в следствии разложения микроорганизмов, органических веществ и минеральных солей.

Для внутреннего применения наибольшую ценность представляют воды, в которых содержится углекислый газ. Углекислота, попав в желудочнокишечный тракт, оказывает выраженное стимулирующее действие на секрецию желудка, увеличивает количество желудочного сока и повышает его активность, а также усиливает двигательную функцию желудка и кишечника. Такие воды повышают аппетит, хорошо утоляют жажду, действуют освежающе и часто используются в качестве "столовых вод".

различают три фазы действия углекислой ванны «индифферентной, температуры на артериальное давление У больных с сердечно-сосудистым заболеваниями: небольшое повышение вскоре после погружения в ванну, затем понижение и новое небольшое повышение. значение исходного состояния артериального давления при однократной углекислой ванны выражается в том, что У больных с гипертонической болезнью в первой фазе, как правило, происходит снижение давления; у страдающих гипотонией же в ряде случаев имеет место повышение его или не отмечается никаких изменений; у нормотоников наблюдаются колебания артериального давления в пределах нормальных цифр (н. а. носов и др.). хорошие результаты лечения больных с гипертонией углекислыми ваннами отмечены рядом авторов в кисловодске (а. с. вишневский и др.), наугейме (ф. м. гредель) на курорте руайя (перрен).

углекислой ванне «индифферентной» или ниже «индифферентной» температуры у большинства больных после кратковременного учащения урежается, что связано с удлинением диастолы. под влиянием углекислой ванны увеличивается систолический МИНУТНЫЙ объем крови (б. м. шершевский и ф. а. гетов).

у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями при недостаточности кровообращения и замедлении скорости кровотока после курса углекислых ванн кругооборот крови ускоряется (а. г. тетельбаум и л. м. винников), венозное давление даже под влиянием однократной ванны понижается, особенно У больных с высокими исходными показателями (б. м. шершевский и г. е. марантиди), количество циркулирующей крови также умеренно снижается (б. м. шершевский

и д. м. степу-хович), что связано с увеличением количества крови в кровяных депо.
электрокардиографические исследования показывают увеличение интервала т—р как выражение удлинения диастолической фазы сердечного сокращения, а также замедление предсердно-желудочковой проводимости (небольшое удлинение р—q) и повышение сократительной способности миокарда (увеличение вольтажа зубцов р и т).
в углекислой ванне, как правило, отмечается урежение и углублен ідыханий, что связано с рефлекторным воздействием с кожи на дыхательный центр благодаря раздражению нервных окончаний в коже и в слизистой дыхательных путей.
таким образом, углекислые ванны являются мощным методом функциональной терапии сердечно-сосудистых заболеваний. они повышают сократительную способность миокарда, улучшают условия питания сердечной мышцы и способствуют лучшей адаптации сердца и сосудов к нагрузка'
обменные процессы в организме также претерпевают изменен под действием углекислых ванн. так, сдвиг в сторону алкалоза в крови наблюдали м. и. срибнер и р. н. френкель, констатировавшие увели ние щелочного резерва крови. сахар крови под влиянием углекислой ванны снижается, особенно при повышенных исходных цифрах (в. а. александров, я. б. бухштаб и и. м. срибнер).
действие углекислых ванн на нервную систему выражается в возбуждающем влиянии на центральную нервную систему, особенно при применении ванн ниже «индифферентной» температуры. этим объясняется плохая переносимость их лицами с преобладанием процессов возбуждения, которым эти ванны не назначают совсем или же применяют специальную методику: ванны температуры 34—35°, с малым содержанием углекислоты, кратковременные — по 5—8 минут, через день, не более 6—8 на курс лечения.
углекислые ванны целесообразно применять при недостаточности кровообращения і или і—іі степени, возникшей на почве различных заболеваний сердца и сосудов, при гипертонической болезни в і или іі фазе, а также при гипотонии.
м е т о д и к а л е ч е н и я . на курортах кисловодск, арзни и др. принята следующая методика. после 1—3 дней отдыха и акклиматизации больному назначают углекислые ванны через день, а в дальнейшем 2 дня подряд с однодневным перерывом, причем первые ванны больным с недостаточностью кровообращения, с гипертонической болезнью и с выраженными вегетативными реакциями делают разводные — $^{a}/_{3}$ углекислой и $^{2}/_{3}$ пресной воды, затем $^{x}/_{2}$ углекислой и $^{*}/_{2}$ пресной, далее $^{4}/_{3}$ или $^{3}/_{4}$ углекислой и $^{1}/_{3}$ или $^{1}j_{4}$пресной воды. температура ванн 35° с постепенным понижением до 33—32° через каждые 2—3 ванны; длительность ванн от 7 до 12—15 минут; общее количество ванн 10—14. в случаях заболеваний сердца у лиц молодого возраста, привычных к холоду, а также у лиц крепкого сложения при явлениях пониженного обмена веществ температуру ванн можно снизить до 30—29°. при наличии недостаточности кровообращения і или і—іі степени у людей пожилого возраста, а также у людей с повышенной возбудимостью температура ванны должна быть 36—35°, а длительность процедуры от 7 минут с постепенным увеличением до 12 минут.

Сравнительные наблюдения Г. В. Лентродта показали значительно большую эффективность водяных углекислых ванн по сравнению с сухими ваннами при лечении больных с нерезко выраженной недостаточностью кровообращени

Применяют также комбинированные ванны: углекислые на морской воде, сероводородно-углекислые ванны, углекислые рапные, оказывающие выраженное влияние на гемодинамику, обмен и т. д.

Углекислые ванны на морской воде вызывают сдвиги, аналогичные наблюдаемым при обычных углекислых ваннах. Показания и методика лечения те же, что и для обычных углекислых ванн.

На Куяльницком курорте применяют также разводные рапные ванны, насыщенные углекислотой, температуры 35—33°, длительностью от 8 до 12 минут. Эти ванны оказывают более выраженное воздействие на обменные процессы (Г. О. Рухельман и Г. И. Левина).

М. Е. Катцен предложил сероводородно-углекислые ванны, которые, по его мнению, обладают более мощным воздействием на сердечно-сосудистую систему и обмен, чем каждый из этих факторов, взятый в отдельности

В отличие от хлоридных натриевых вод, углекислые, как правило, снижают тонус венозных сосудов. Имеются сведения о влиянии углекислых ванн на обменные процессы (снижение гиперхолестеринемии), электролитный баланс (увеличение натрийуреза и снижение натрия в эритроцитах при явлениях недостаточности кровообращения и гипертонической болезни). Отмечено выраженное влияние углекислых ванн на центральную нервную систему, которое традиционно в литературе называют "тонизирующим", что выражается в повышении умственной работоспособности, уменьшении проявлений астенизации, утомляемости.

Все известные к настоящему времени физиологические эффекты углекислых ванн обусловливают их лечебное действие, которое выражается в наиболее общем виде в корригирующем их влиянии, прежде всего на нарушенную функцию сердечнососудистой системы, начальные проявления сердечной недостаточности; нормализующем действии на функциональные расстройства центральной и вегетативной нервной системы.

Углекислые воды применяются для лечения болезней системы кровообращения, центральной нервной системы (церебрососудистая патология, функциональные нарушения ЦНС, болезни вегетативной нервной системы), болезнях обмена веществ.

В образовании углекислых минеральных вод, принимают участие две главные составляющие: дождевые и талые снеговые воды, так называемые инфильтрационные, и магматическая углекислота. Схематично это выглядит следующим образом: дождевые и талые снеговые воды проникают по порам, пустотам и трещинам горных пород в недра земли, где они, с одной стороны, вытесняют древние морские воды, с другой - насыщаются углекислым газом, поступающим по крупным разломам из больших глубин земной коры.

Углекислые воды, возможно, одними из первых начали применять в терапевтических целях, поскольку бурлящие источники с газовыми пузырьками, оседающими на теле при погружении в такие воды, привлекали внимание усталых путников. Печорин перед дуэлью погрузился в «холодный кипяток нарзана» и почувствовал, что к нему возвращаются телесные и душевные силы. «Аршанами» их называют в Забайкалье, в Закарпатье — «квасами» и «буркутами», а на Кавказе углекислые воды часто называют нарзанами.Кисловодский Нарзан — самая известная в России вода этого типа.[1]

Механизм действия углекислых минеральных вод при наружном применении изучен в достаточной степени. Их действие на организм складывается из температурного, механического и химического факторов, каждый из которых отличается своим специфическим действием благодаря присутствию углекислого газа.[2]

Концентрация углекислоты в минеральной воде, используемой для углекислых ванн, составляет от 0,5 до 1,5—2 г/л, температура воды 35—36 °С, при некоторых заболеваниях (артериальная гипотензия, неврозы, нейроциркуляторная дистония) температуру воды снижают до 34—32 °С.[3]

Углекислые ванны в условиях курорта назначают через день или 4—5 раз в неделю, на курс лечения 10—12 ванн.

Механизм действия углекислых вод при наружном применении складывается из температурного, механического и химического факторов, каждый из которых отличается своим специфическим действием благодаря присутствию углекислого газа.

Механическое действие углекислых ванн объясняется той разницей в ощущениях, которая вызывается при одновременном раздражении кожи углекислотой и водой. Своеобразный микромассаж кожи садящимися на нее и отрывающимися пузырьками газа вызывает тактильное раздражение кожи и является важным компонентом лечебного действия. Пузырьки газа с температурой 12 °С попеременно прилипают к коже и лопаются, на их место поступает вода более высокой температуры. Во время приема углекислой ванны даже с температурой

воды 35 °С организм находится в условиях большей теплопотери, чем при приеме ванн из пресной воды.

Температура воды оказывает существенное влияние на изменение артериального давления. Ванны температуры 34—35 °С вызывают гипотензивный эффект в процессе процедуры, при выходе из ванны систолическое артериальное давление может повышаться с последующим снижением в течение получаса и медленным возвращением до исходного уровня. Противоположное действие свойственно углекислым ваннам сравнительно низкой температуры (28—29 °С). В начале процедуры происходит повышение артериального давления, которое к концу процедуры достигает исходного уровня или снижается.

Лечебные эффекты - гипотензивный, кардиотонический, противовоспалительный, метаболический, тренирующий.

Известными курортами, располагающими природными углекислыми водами, являются Кисловодск, Арзни, Дарасун, Шиванда, Шмаковка, Боржоми, Ессентуки и др.

Минерально-газовые ванны - лечебное воздействие на пациента, погруженного в минеральную воду с растворенными в ней газами (ведущим действующим фактором).

1903 г. на Втором всероссийском съезде бальнеологов в показания для лечения в Кисловодске включили заболевания сердечно-сосудистой системы. С 1904 г. Кисловодск стал развиваться как курорт кардиологический, после того как сто лет был предназначен для лечения разных, и в первую очередь желудочно-кишечных заболеваний. В 1959 г. научно-курортный совет совместно с Бальнеологическим институтом разработал еще один вариант уточненных показаний, в которых узаконили лечение в Кисловодске неврозов с преимущественным нарушением сердечно-сосудистой деятельности (кардиалгии, ангионевротическая форма стенокардии, нарушения сердечного ритма).

Одной из важных составных частей лечебных минеральных вод, обусловливающих их отличие от обычных пресных вод действие, является углекислый газ ( ). Наличие в воде определенных количеств этого газа придает ей специфические черты. Углекислые газовые воды представляют особую лечебную ценность, как при внутреннем, так и при наружном применении. Даже обычная пресная вода, насыщенная углекислотой, становится эффективным лечебным средством.различают углекислоту неорганического и органического происхождения. Углекислые газовые воды распространены в областях современного и недавно потухшего вулканизма, а также в областях с мощным развитием битумозных пород. Углекислые воды отличаются разнообразным ионным составом, что указывает на возможность обогащения эндогенной углекислотой подземных вод различного исходного химического состава и минерализации.

Углекислые ванны с концентрацией углекислоты 1,2 г/л обычно назначают температуры 35'С (реже 36^0С) и по ходу лечения постепенно снижают ее, доводя к окончанию курса лечения до згс. По мере понижения температуры воды продолжительность ванны увеличивают, начиная с 8 мин и доводя к концу лечения до 12-15 мин. Ванны проводят через день или каждый день, на курс лечения 12-15 ванн.

Для проведения "сухих" углекислых ванн используют специальные герметичные устройства - ванны, в которые помещают туловище обнаженного пациента, а голова остается снаружи. В эти ванны подается точно дозируемый подогретый до определенной температуры и увлажненный углекислый газ. Скорость потока газа 12-15 л/мин, температура газовой смеси 28-32^0С, продолжительность процедуры 10-15 мин. Ванны проводят ежедневно 5 раз в неделю, на курс 10-12 процедур. Углекислые ванны целесообразно применять больным в восстановительном периоде вирусного гепатита с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, поскольку они повышают сократительную функцию миокарда, увеличивают адаптационную способность сердечно-сосудистой системы, а также при нарушении обмена веществ, гипофункции эндокринных желез, функциональных заболеваниях центральной нервной системы.

М е т о д и к а л е ч е н и я. УВ как тренирующие и закаливающие процедуры обычно начинают с температуры 35 оС (реже 36 ОС) и по ходу лечения постепенно снижают ее,

доводя к концу лечения до 32^0с. ПО мере понижения температуры воды продолжительность ванны увеличивают, начиная с 7 мин и доводя ее к концу лечения до 12-15 мин. Ванны проводят через день или 2 дня подряд с перерывом на 3-й день. Всего на курс лечения назначают 12-15 ванн. В табл. 16 приведена примерная схема лечения УВ
п о к а з а н и я. Помимо общих показаний к применению УВ целесообразно назначение их после перенесенного (спустя 3-6 мес) первичного инфаркта миокарда (неосложненного в остром периоде тяжелым течением или последующей аневризмой) при нарушении кровообращения не выше 1 степени, в комплексе реабилитационных мероприятий при состояниях организма, обусловливаемых длительной гипокинезией, как профилактический курс воздействия У лиц, работающих в условиях кислородной недостаточности.

Для лечебного воздействия используют углекислую минеральную воду, содегржание диоксида углерода в которой не менее 0,75 г/л. Концентрация С92 в искусственных углекислых ваннах не превышает 1,2--1,4 г/л, а количество проникающего в кожу CO_2 нарастает с увеличением температуры воды. Температуру воды постепенно снижают в процессе курса лечения с 35 до 33оС. Всегда начинают с температуры 35-36 ос и, при необходимости, постепенно понижают ее до 320С.

Для приготовления искусственных углекислых ванн применяют аппараты Д_~О насыщения воды газом «АН-9», «ЕНТ» и др. Искусственные углекислые ваннможно при готовить физическим способом, насыщая водопроводную воду углекислым газом под давлением через специальное устройство, или химическим Последний основан на принципе вытеснения углекислоты из гидрокарбонат~ натрия соляной кислотой. Преимущество химического способа приготовлен!'о углекислых ванн - возможность достаточно точного дозирования концентраци. углекислог

Основным источником накопления углекислоты в подземных водах являются процессы термометаморфизма горных пород.

Углекислый газ по законам диффузии просачивается к поверхности, образуя сухие газовые источники. Обычно этот газ насыщает подземные воды, которые могут иметь ту ли иную температуру и минеральный состав. Кроме того, углекислые воды своей избыточной углекислотой способны растворять земные породы, обогащаясь теми или иными солями. Вместе с тем эти воды могут, как и всякие другие, растворять хлоридно – натриевые соли морского происхождения или смешиваться с погребенными морскими водами, становясь таким образом хлоридно – гидрокарбонатно – натриевыми или хлоридно – сульфатно – натриевыми углекислыми водами.

Физико – химические свойства различных углекислых вод не одинаковы по температуре, газовому и ионному составу.

В химическом составе углекислых вод отражается природа их происхождения, химический состав окружающих земных пород, степень смешения с грунтовыми водами и с водами другого происхождения.

Главнейшими ингредиентами минеральных, в том числе и углекислых, вод являются: натрий, кальций, магний, хлор, сульфаты, гидрокарбонаты, а также аммоний, литий, стронций, барий, железо, цинк, никель, медь, алюминий, свиней, марганец, фтор, бром, йод, фосфаты, нитраты. Содержатся в них кремниевая, борная и другие кислоты, нередко радиоактивные элементы и органические вещества, газы.

Углекислые воды. В природе встречаются. как правило, маломинерализованные (менее 10 г л : углекислые воды, и при наружном применении ведушую роль в действии этих вод на организм играет углекислый газ.

Углекислые воды возможно, одними из первых начали применять в терапевтических целях, поскольку бурлящие источники с газовыми пузырьками, оседающими на теле при погружении в такие воды, привлекали внимание усталых путников. Печорин перед дуэлью погрузился в «холодный кипяток нарзана» и почувствовал, что к нему возвращаются телесные и душевные силы. Нарзан — самая известная в России вода этого типа. Углекислые воды встречаются и в других районах страны. «Аршанами» их называют в Забайкалье, в Закарпатье — «квасами» и «буркутами», а на Кавказе углекислые воды называют нарзанами.

По мнению Н. В. Вершинина, „В желудке и кишечнике, слегка раздражая слизистую оболочку, углекислота усиливает секреторную, двигательную и всасывательную функции, производит более интенсивный мочегонный эффект; будучи физиологическим возбудителем дыхательного центра, углекислота является тормозом и регулятором окислительных процессов в организме, поддерживает тонус и перистальтику кишечника, венопрессорной системы и капилляров".

Во всех случаях применения минеральной воды внутрь необходимо руководствоваться установленным школой И. П. Павлова и подтвержденной исследованиями многих курортологов правилом дачи ее в зависимости от приема пищи (В. Д. Зипалов, В. В. Владимирский, И. Ф. Лорие и др.).

Углекислые воды, принятые внутрь, стимулируют секрецию желудочного сока, изменяют кислотность, улучшают всасывание, обмен веществ, ускоряют диурез (А. С. Вишневский, Н. С. Звоницкий, В. А. Ангуладзе и др.).

Углекислые воды, как лечебные средства, используются при многих заболеваниях пищеварительной системы (хронические гастриты, хронические энтероколиты и колиты, хронические гепатиты, хронические холециститы, ангиохолиты); при болезнях обмена:(подагре, мочекислом диатезе, оксалурии, фосфатурии, ожирении, диабете (А. С. Вишневский).

По наблюдениям В. Д. Зипалова и А. И. Лидской, особенно длительное сокогонное влияние пятигорского теплого нарзана (углекислый слабо минерализованный гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-натриево-кальци-евый) связано с наличием в воде хлористого натрия наряду с солями кальция.

Они утверждают, что все Кавказские минеральные воды обладают свойством усиливать желудочную секрецию. С. М. Полонский считал основным действующим началом вод Нарзана (углекисло-землистых) двууглекислый кальций. Поэтому целебное значение должно сказаться в усилении диуреза и тканевого обмена веществ. Им отмечен благоприятный эффект при лечении мочекислого диатеза, пиелита, цистита и фосфатурии. К. Н. Завадовский придает большое значение солям кальция, содержащимся в углекислой воде даже при наружном применении, ссылаясь при этом на мнение С. Б. Вермеля, рассматривавшего действие ионов кальция при электрофорезе аналогично действию нарзанных ванн при лечении сердечнобольных.

«Это как будто просто углекислая вода, которая излечивает сердечные болезни, но это не так ”просто“. Это — шампанское, бьющее прямо из земли. Натуральное шампанское, — возбуждающее, чуть-чуть пьянящее… Сядешь в ванну, и тело моментально покрывается пузырьками, — как бы серебряной чешуей. Струйками со дна подымаются эти пузырьки, все больше и больше, — вода точно закипает от присутствия в ней человеческого тела, и кажется, что и тело в соединении с нарзаном начинает излучать теплоту, кипит в ласковых иглах нарзана», — писал об этих удивительных водахКисловодска Осип Мандельштам.

Углекислота, двуокись углерода, или угольный ангидрид, или то, что мы привыкли называть «углекислый газ» (Acidum carbonicum anhydricum; Carbonei dioxydum, CO_2), постоянно образуется в тканях организма в процессе обмена веществ и играет важную роль в регуляции дыхания и кровообращения. Углекислый газ был первым между всеми другими газами противопоставлен воздуху под названием «дикого газа» алхимиком XVI в. Ван-Гельмонтом, а его открытием было положено начало новой отрасли химии – пневматохимии (химии газов). Углекислый газ был найден в пещерах, копях, погребах, а также в некоторых минеральных водах – «воды сна выделяют дикий воздух». Заслуга определения свойств углекислоты принадлежит английскому химику Дж. Пристли. Английский физик и химик Г. Кавендиш, верный своему правилу все определять «мерой, числом и весом», в 1766 г. обнаружил два характерных физических свойства углекислого газа: его высокий удельный вес и значительную растворимость в воде.

Углекислый газ не просто растворяется в воде, а частично соединяется с нею, образуя угольную кислоту. Г. Кавендиш первый обратил внимание на то, что водный раствор двуокиси

углерода имеет приятный кислый вкус. Он продемонстрировал в Королевском научном обществе стакан «чрезвычайно приятно искрящейся (шипучей) воды, едва ли отличной от Сельтерской воды» и получил за это открытие золотую медаль общества. Это было первое практическое применение диоксида углерода. .

Углекислые минеральные воды – природные воды, имеющие различный ионный состав, минерализацию и температуру и содержащие не менее 0,75

Знаменитая Сельтерская вода, которую древние римляне называли «танцующей» — Aqua Saltare, – была самой известной природной углекислой водой. После того как научились любые воды насыщать углекислотой, «сельтерской» стали называть практически все искусственные минеральные воды. Бутылка сельтерской была непременным атрибутом натюрморта или описания сцены действия во многих романах. Углекислота, по мнению П. Жамса, является «паспортом для минеральных вод».

Углекислые минеральные воды представляют собой природные воды, которые обладают разной температурой, ионным составом, минерализацией. Они содержат не меньше 0,75 г углекислого газа на один литр воды. Ванны с этими водами используют для излечивания разнообразных болезней сосудов и сердца. Благодаря своему выраженному лечебному действию использование этих ванн в санаторной практике довольно распространено. Углекислые воды способны улучшить коронарное кровообращение, сократительную способность миокарда. Они понижают артериальное давление, эффективно расширяют сосуды, этим обусловлено покраснение после принятие таких ванн. Специалистами было установлено, что прием насыщенных углекислотой ванн повышает ударный и минутный объем сердца. При этом увеличение ударного объема после ванны сохраняется в течение получаса. Кроме этого, углекислые воды оптимизируют работу желез внутренней секреции, нервной системы. Они эффективны в лечении ожирения, благодаря углекислому газу.

Углекислые минеральные воды действуют на обмен веществ в организме, улучшая его. Всосавшаяся из желудочно-кишечного тракта углекислота усиливает дыхательную деятельность, повышает тонус мышц.

Углекислыми лечебными в бальнеологии считаются такие воды, которые содержат не менее 0,5 г/л углекислого газа [8]. Для внутреннего применения используются воды с содержанием растворенного углекислого газа не менее 0,5 г/л, а для наружного применения — не менее 1,4 г/л.

Первые официальные показания к лечению углекислыми водами — нарзаном - были опубликованы в 1893 г. Управлением Горного департамента, в ведении которого находились тогда Минеральные Воды. В показания были включены атонические катары и камни мочевого пузыря, изменения в чувствительной и двигательной сфере при неврозах, если причина заболевания не лежит в поражениях нервной системы, хронические сыпи при вялости кожи, общий упадок питания при продолжительном лечении серными и щелочными ваннами, йодом, ртутью и другими препаратами. К этому времени нарзанные ванны уже предписывали при женских болезнях.

Углекислая вода, например, нарзан, увеличивает кислотность и секрецию желудочного сока. Н. С. Звоницкий в этом усматривает антагонизм действия углекислоты с действием ионов кальция в углекислоземлистых водах и гидрокарбонатов в щелочных. В частности, по его мнению, углекислые воды, в противоположность щелочным, вызывают сдвиг в организме в сторону ацидоза.

Установлена важная роль углекислого газа в регуляции кровоснабжения различных органов, в том числе вазодилатирующее действие углекислого газа на периферические, коронарные и мозговые сосуды [Бабенко Р. А., 1961; Блинова А. М., Маршак М. Я., 1963; Баринов Э. Ф., 1981]. Углекислый газ и углекислота являются важными компонентами кислотно-основного состояния и, следовательно, гемостаза, регуляции активности ряда ферментов, проницаемости клеточных мембран. Углекислому газу принадлежит важная роль в регуляции возбудимости нервной и функций эндокринной систем. Все эти свойства физиологического действия

углекислого газа сыграли решающую роль в широком применении углекислых ванн.

Очевидно, чем выше температура воды, тем больше удельный вес углекислого газа, поступающего в организм ингаляционным путем и, следовательно, быстро проявляющегося непосредственного и рефлекторного его действия на кровообращение и дыхание.

Физиологическое действие углекислого газа, проникающего в кожу, во время углекислой ванны дополняется механическим действием газовых пузырьков, оседающих на кожу (микромассаж кожи), и своеобразным действием углекислой ванны на процессы терморегуляции. Последнее заключается в повышенной теплоотдаче вследствие интенсивного расширения кожных капилляров, понижения внутренней температуры тела и венозной крови [Воронин Н. М., 1963]. Однако охлаждение тела сопровождается ощущением тепла в результате интенсивного расширения кожных сосудов, что создает комфортные термические условия для организма, возможность проведения бальнеотерапии в условиях более низких температур, чем в других ваннах, и обеспечивает щадящую нагрузку на систему кровообращения. Вместе с тем интенсивная теплоотдача, понижение внутренней температуры тела во время углекислой ванны температуры 32—33 °С может способствовать обострению хронических воспалительных процессов в организме.

Ответные реакции организма на углекислые ванны отражают взаимосвязанные изменения, охватывающие различные системы организма. К наиболее важным механизмам действия углекислых ванн можно отнести их влияние на систему кровообращения, дыхания, транспорт кислорода на всех этапах его поступления в организм, утилизацию кислорода тканями, важные метаболические процессы, а также и нервную систему.

Еще на заре изучения лечебного действия углекислых ванн изменение периферического кровообращения занимало внимание многих исследователей.

В последние годы, используя современные методы исследования, ряд ученых подтвердили вазодилатирующее действие углекислых ванн, показали их влияние на процессы микроциркуляции [Shnizor W., Erdl R., 1984; Lecomte Y., Lagneaus D., 1984].

Появление вазодилатаций связывают с прямым (местным) действием углекислого газа на ангиорецепторы, а также с высвобождением из нервных окончаний вазоактивных веществ: гистамина, ацетилхолина, серотонина, кининов [Марантиди Г. Е., 1952; Воронин Н. М., 1963; Smidt-Kessen W. Marschall E , 1974].

Интенсивная и обширная периферическая вазодилатация вызывает перераспределение крови в организме (отток из депо) и увеличение количества циркулирующей крови, что ведет к возрастанию возврата венозной крови к сердцу, стимулированию механизма Франка—Старлинга и повышению силы систолического сокращения сердечной мышцы. Гидростатическое давление столба воды ванны на периферические вены, а также углубление дыхания во время ванны (действие углекислого газа на дыхательные центры) также способствует продвижению крови от периферии к центру и увеличению венозного возврата.

Исключительно велика роль перестройки вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, обусловленная действием углекислого газа (рефлекторным и непосредственным) на центры вегетативной регуляции.

Углекислый газ, проникнув в организм через кожу и дыхательные пути, изменяет состояние хеморецепторов аорты и каротидного синуса [Euler C. et al., 1952], состояние мозговых структур, ответственных за регуляцию кровообращения и дыхания: снижается симпатическое и усиливается парасимпатическое действие на тонус сосудов и ритм сердечной деятельности, частоту и глубину дыхания. Усиление тонуса парасимпатической нервной системы ведет к урежению частоты сердечных сокращений, удлинению диастолы, и, как показывают данные литературы, к снижению тонуса резистивных и емкостных сосудов [Folkow B., Mullander S., 1964]. Это в свою очередь приводит к «разгрузке» сердца после ванны, тогда как во время ванны сердце работает с повышенной нагрузкой, но в облегченных условиях (снижение периферического сопротивления, урежение частоты сердечных сокращений, удлинение диастолы, улучшение коронарного кровотока).

Н. М. Воронин, Л. А. Асляев (1950), проводившие измерение венозного давления прямым

способом, показали, что при погружении в ванну оно заметно увеличивается, причем величина его находится в прямой зависимости от уровня воды в ванне, и снижается ниже исходного уровня после ванны.

Результаты исследования этих авторов имеют принципиальное значение, так как показали, что именно благодаря гидростатическому фактору происходит повышение венозного давления.

При гипокинетическом варианте кровообращения у больных ишемической болезнью сердца и гипертонической болезнью при воздействии как отдельных углекислых ванн, так и курса лечения восстановление гемодинамики происходит за счет снижения периферического сопротивления и увеличения удельного объема; при гиперкинетическом варианте кровообращения — за счет снижения повышенного удельного объема и СИ.

Ванны с концентрацией углекислоты 2 г/л, оказывая выраженное вазодилататорное и ваготропное действие, судя по интенсивности реакции покраснения кожи и заметному урежению частоты сердечных сокращений, у больных гипертонической болезнью более значительно снижают высокое периферическое сопротивление при гипокинетическом варианте кровообращения, чем ванны более низкой концентрации — 1 и 2 г/л [Львова Н. В., 1983].

Еще в самом начале изучения лечебного действия углекислых ванн внимание врачей было обращено на уменьшение проявлений недостаточности кровообращения после курортного лечения с применением углекислых ванн. Благоприятное действие углекислых ванн на начальную сердечную недостаточность было подмечено многими клиницистами [Плетнев Д. Д., 1935; Ланг Г. Ф., 1938]. Некоторые клиницисты сравнивали эффект от углекислых ванн с действием дигиталиса, но связывали этот эффект с изменением состояния вегетативной нервной системы, в частности, усиливающего нерва И. П. Павлова [Зеленин В. Ф., 1924]. В дальнейшем более детально были раскрыты пути влияния углекислых ванн на сократительную способность миокарда. Результатами специальных исследований подтверждено ведущее значение экстракардиальных механизмов регуляции сократимости миокарда, в частности изменением периферической гемодинамики (снижение общего периферического сопротивления сосудов), ваготропным влиянием на ритм сердца.

Однако возрастание миокардиального резерва, вероятно, обусловлено мобилизацией не только гемодинамических механизмов (механизма Франка—Старлинга), но и улучшением коронарного кровотока, оксигенизацией крови и метаболизма миокарда [Hofmann K., 1988**].**

В экспериментальном исследовании Э. А. Оганесян (1974) во время углекислой ванны наблюдала нормализацию тонуса венечных артерий, увеличение объемной скорости коронарного кровообращения, уменьшение спастических и углубление вазодилатирующих реакций коронарных сосудов на гуморальные раздражители, снижение чувствительности адренергических рецепторов к катехоламинам. Важно, что перечисленные эффекты обнаруживались не только в период воздействия ванны, но и после нее, причем в период последействия они еще более усиливались. Возрастание кровоснабжения сердца автор связывала с увеличением напряжения углекислого газа в артериальной крови на 25,5% во время ванны и на 33,4% — после ванны.

Более того, в экспериментальном исследовании [Аладжян А. М. и др., 1983] показано влияние углекислых ванн на биоэнергетические процессы в самом миокарде. Используя модель адреналиновых очаговых некрозов, авторы показали, что курс бальнеотерапии приводит к повышению окислительных функций митохондрий миокарда, мобилизации аэробного и анаэробного энергообразования.

Улучшению сократительной функции сердца, а также ги потенсивному эффекту может способствовать и нормализация электролитного баланса, в частности, достоверное снижение натрия в эритроцитах и плазме, увеличение диуреза и натрийуреза у больных пороками сердца с недостаточностью кровообращения и гипертонической болезнью [Рязанцев К. М., 1967; Львова Н. В., 1984J. Основываясь на данных собственных исследований, можно предположить, что нормализация обмена натрия обеспечивается в значительной степени улучшением почечной гемодинамики, так как содержание калия в плазме оставалось сниженным. Улучшение почечной гемодинамики наблюдали многие исследователи [Пугина Т. М., 1960, и

др.]. Однако некоторые исследователи находили сразу после ванны и снижение уровня альдостерона в крови [Kolessar Y., 1984].

Наряду с улучшением насосной и сократительной функции сердца в терапевтическом действии углекислых ванн при заболеваниях сердечно-сосудистой системы имеют значение и изменения в других звеньях кислородтранспортной функции сердечно-сосудистой системы.

Действие углекислых ванн на функции дыхания (первичное звено доставки кислорода в организм) обусловлено как рефлекторным, так и непосредственным действием углекислого газа на дыхательные центры, высокочувствительные к изменениям содержания углекислоты в организме. Под влиянием углекислых ванн отмечено углубление дыхания (в этом принимает участие и гидростатический фактор ванны), усиление вентиляционной функции и повышение использования кислорода в легких.

Одним из важнейших элементов механизма действия углекислых ванн является их влияние на окислительно-восстановительный и энергетический метаболизм. После углекислых ванн, по данным Н. И. Воронина (1963), повышается утилизация кислорода тканями, активизируется дыхание, повышается выносливость к физической нагрузке и гипоксии. Дозированная физическая нагрузка во время углекислой ванны совершается легче, период восстановления укорачивается, кислородный долг при этом уменьшается.

Своеобразно действие углекислых ванн на центральную нервную систему. Они оказывают «тонизирующее» действие, выражающееся в снижении симптомов астении, повышении умственной работоспособности при одновременном усилении физиологической активности преимущественно парасимпатического отдела гипоталамуса.

Немаловажную роль в лечебном действии углекислых ванн играют изменения, происходящие в нейрогуморальных и гормональных системах. Углекислые ванны восстанавливают нарушенное состояние симпатико-адреналовой системы, что доказывалось не только нормализацией экскреции катехоламинов с мочой, но и менее значительным повышением уровня адреналина при максимальной велоэргометрической нагрузке, проведенной в конце курса углекислых ванн [Hartmann E. et al., 1984J.

У наблюдавшихся нами больных ишемической болезнью сердца сниженный уровень 11-ОКС, как суммарных, так и свободных (не связанных с белками) в плазме крови после курса углекислых ванн повышался наряду с понижением связывающей способности транскортина.

Углекислые ванны влияют на многие обменные процессы в организме, нарушения которых относят к факторам риска ишемической болезни сердца.

Снижение гиперхолестеринемии отмечали многие исследователи под влиянием курортного лечения с применением углекислых ванн. Однако анализ этих работ не позволяет данный эффект объяснить действием только ванн, так как больные получали на курорте комплексное лечение.

Применяя монотерапию в виде искусственно приготовленных углекислых ванн в клинике во внекурортных условиях у больных постинфарктным кардиосклерозом, мы наблюдали снижение гиперхолестеринемии на 13% от исходного уровня; в контрольной группе больных, получавших пресные ванны, существенной динамики гиперхолестеринемии не выявлено.

Однако эти и другие данные носят сугубо предварительный характер, поэтому влияние ванн на липидный обмен нуждается в специальном изучении в сравнении с адекватными контрольными группами больных.

Углекислые воды. На территории республики имеется около 30 месторождений (в составе больше 500 мг/л углекислого газа) угле кислых вод. Большинство из них встречается на территории Ферганского хребта; в бассейнах рек Жазы, Тар, Арпы, Кара-Кулжы; в Ак-Сайской, Жумгалской, Ысык-Кёлской долинах и в ограничивающих их горах. По химическому составу - гидрокарбонатно-кальциевые и гидрокарбонатно-натриевые, минерализация от 1,8 до 40 г/л. Обладают сильными лечебными свойствами. Они аналогичны известным минеральным во дам - Боржоми, Ессентуки, Нарзан, Арзни. В настоящее время для промышленного розлива в лечебно-питьевых целях используются минеральные воды Беш-Белчир-Арашан, Кара-Шоро, Ак- Суу.

Углекисло-сульфидные ванны. Способ приготовления таких ванн, предложенный в 1939г. М.Е.Катценом, основан на внесении рассчитанных количеств водного раствора сульфида натрия в ванну, приготовленную из искусственной или природной углекислой воды. Образование сероводорода в ванне происходит по следующим реакциям:

Na2S + H2CO3 - NaHS + NaHCO3 - NaHS + H2CO3 - NaHCO3 + H2S

В приготовленной таким способом ванне устанавливается сульфидно-карбонатное равновесие, соответствующее определенному значению pH.

Изменяя количества углекислоты и сульфида натрия, добавляемых в ванну, можно получить различные сочетания концентраций сероводорода и углекислоты.

.Искусственные углекислые ванны можно готовить двумя методами - физическим (аппаратным) и химическим.

1. Для приготовления углекислых ванн физическим методом необходимы аппарат для насыщения воды углекислотой и бал.лон с углекислотой, снабженный редуктором для снижения высокого давления газа, выходящего из баллона. Редуктор имеет два манометра - один для измерения давления углекислого газа в баллоне, другой для измерения давления газа, поступающего в аппарат для насыщения. Используемый аппарат АН-9 обладает высокой способностью насыщения - до 1,3 г/л.

т е х н и к а при г о т о в л е н и я искусственной углекислой ванны заключается в следующем. Ванну прнмерно на 1/з наполняют горячей водой (температуры 60-70 ОС) и опускают в нее идущий от аппарата насыщения резиновый шланг. На конец шланга надет наконечник в виде небольшой металлической трубы - «гребенки». Наконечник, имеющий большое количество мелких отверстий, кладут на дно ванны. Из аппарата насыщения, установив необходимое давление на редукторе, в ванну подают холодную воду, пересыщенную углекислотой. Насыщение в самом аппарате происходит при условии противотока поступающих в него холодной воды из водопровода и газа из баллона. При раздроблении на мелкие частицы воды, проходящей через мраморную крошку или бусинки, создается большая поверхность соприкосновения ее с газом, что способствует хорошему ее насыщению. Ванну дополняют этой холодной углекислой водой до назначенной врачом температуры, после чего насыщение ванны углекислотой прекращают.

Точное определение концентрации углекислоты в ванне при таком способе насыщения довольно трудно. Для каждого аппарата после его установки разрабатывают так называемый рабочий режим путем неоднократной проверки химическим способом концентрации углекислоты в ванне при разных параметрах насыщения, для чего учитывают температуру воды в ванне, давление, при котором производят насыщение, и длительность насыщения. Изменяя соотношение этих показателей, можно выработать соответствующие режимы для получения близких к заданным концентраций.

2. Более точную концентрацию свободной углекислоты в ванне можно получить при приготовлении углекислых ванн химическим методом, который основан на принципе вытеснения углекислого газа из углекислых солей с помощью сильной кислоты. В качестве сырья для приготовления углекислых ванн химическим методом могут служить гидрокарбонат натрия ($NaHCO_3$), карбонат натрия (Na_2CO_3), а в качестве кислоты, способной вытеснить углекислоту из содержащих ее солей, используют хлористоводородную И серную кислоты. Вместо кислоты можно брать соли, обладающие кислой реакцией, такие, как гидросульфид натрия ($NaHC0_4$) или гидросульфид калия .(KHCO4)

Из существующих химических методов более простым, доступным и позволяющим точно дозировать содержание углекислоты в ванне, является метод, основанный на взаимодействии гидрокарбоната натрия и хлористоводородной кислоты.

Тех н и к а при г о т о в л е н и я искусственной углекислой ванны химическим методом осуществляется следующим образом. В ванну наливают 200 л воды заданной температуры. В воду добавляют определенное количество гидрокарбоната натрия, размешивая до полного его

растворения. Вливают техническую хлористоводородную кислоту плотностью 1,14-1,15 и воду в ванне осторожно, но тщательно перемешивают. Необходимые количества гидрокарбоната натрия и хлористоводородной кислоты для получения углекислой ванны заданной концентрации определяют из табл, 15. При приготовлении искусственных углекислых ванн необходимо тщательно проверять щелочность применяемой воды, так как низкая щелочность неизбежно вызовет значительное поглощение углекислоты в ванне. Колебания щелочности воды допустимы от 2 до 4 мг-экв/л, При изменении относительной плотности технической хлористоводородной кислоты меняется и ее количество, подлежащее добавлению к ванне.

. Углекислый газ оказывает выраженное раздражающее действие на тепловые рецепторы кожи, так как его индифферентная температура (12-13 ОС) значительно ниже индифферентной температуры воды (36-37 ОС) .

Кроме ванн из минеральных вод используют и так называемые сухие углекислые ванны. Эти процедуры про водят в специальных бальнеотехнических устройствах, куда подается соответствующая смесь углекислого газа с подогретым воздухом. В отличие от водных ванн, при таких процедурах исключено гидростатическое влияние воды и вдыхание углекислого газа при сохранении его действия на кожу человека наряду с термическим фактором.

Сухие углекислые ванны дозируют по скорости подачи углекислого газа -15-20 л/мин или по процентному содержанию углекислоты в воздушноуглекислой смеси (от 15 до 50%); температура газовой смеси - от 28 до 34 ОС, продолжительность процедуры - до 20 мин, можно применять ежедневно, до 15 ванн на курс. При более тяжелой сердечно-сосудистой и цереброваскулярной патологии следует применять сухие углекислые ванны более низкой температуры - 28- 30 ос. При болезнях органов дыхания, сопутствующей патологии органов костно-мышечной системы лучше использовать температуру 34-36 ос

Углекислые ванны можно назначать при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, ли-нам, работающим в условиях кислородной недостаточности, в восстановительном периоде после длительной гипокинезии, больным хроническими неспецифическими заболеваниями легких (ХНЗЛ), в том числе бронхиальной астмой, а также при нарушении обмена веществ, гипо-функции эндокринных желез, функциональных заболеваниях центральной нервной системы.

В работах установлено, что «сухие» углекислые ванны показаны больным с некоторыми формами ишемической болезни сердца, хронических неспецифических заболеваний легких и экзогенно конституциональным ожирением.

В литературе имеются сведения о благоприятном действии сухих углекислых ванн при нарушении периферического кровообращения, различных спастических заболеваниях периферических сосудов, эндартериите, трофических расстройствах кожи на почве склероза, при тромбофлебите, сахарном диабете.

Механизмы реакции

Углекислота поступает в организм, стимулирует формирование в коже биологически активных веществ (так называемых симпатинов, гистамина). Наступает ряд сложных реакций со стороны нервной и сердечно-сосудистой систем:

- усиливается функция сальных и потовых желез;
- стимулируются процессы регенерации;
- становится выше тонус скелетной мускулатуры;
- усиливается деятельность почек;
- активируется кровоснабжение мышцы сердца;
- происходят окислительно-восстановительные процессы.

После приема нарзанных, углекислых ванн возникает чувство бодрости. Прием углекислых ванн помогает снизить уровень потребления кислорода (потребность в нем организма) на 18–22

процентов, чего не наблюдают при приеме иного рода ванн (сероводородных, кислородных). Становится выше скорость кровотока на 30–40 процентов, улучшается адаптация организма к физическим нагрузкам.

Более всего такие ванны рекомендованы пациентам с патологиями сердечно-сосудистой системы – в состоянии после перенесенного миокардита ревматического происхождения, когда нет признаков активности процесса, но не раньше восьми-десяти месяцев после того, как окончен острый процесс.

Лечебные углекислотные воды содержат не менее 0,75 г углекислого газа в 1 л. Обычно применяются углекислотные воды с содержанием углекислоты 1,2—1,4 г/л. Гораздо чаще природной углекислотной воды применяется искусственная, которую готовят физическим или химическим методом. Физический метод заключается в сатурации воды ванны углекислым газом из баллонов, химический — в последовательном растворении двух реактивов, при взаимодействии которых выделяется углекислый газ.

Выражено влияние углекислого газа ванны на тепловые рецепторы, теплоотдача во время процедуры повышается; внутренняя температура тела снижается. Охлаждение тела пациента сопровождается ощущением тепла. Процедура углекислотной ванны обеспечивает щадящую нагрузку на систему кровообращения, при ней может использоваться более низкая температура воды в ванне (32—33 °С). Определенную роль играет также тот факт, что на коже пациента создается теплозащитный слой из пузырьков газа, который затрудняет теплообмен между телом пациента и водой ванны.

Под влиянием углекислого газа перестраивается вегетативная регуляция сердечно-сосудистой системы, снижается интенсивность симпатических и возрастает сила парасимпатических реакций. Частота сердечных сокращений сокращается, удлиняется диастола, такая фазовая перестройка сердечного цикла положительно влияет на состояние коронарного кровотока. Действие углекислого газа на дыхательную систему проявляется углубленным дыханием, усилением вентиляционной функции легких, улучшением газообмена и повышением использования кислорода в легких.

Температура воды при приеме углекислотной ванны 35—36 °С, затем постепенно в процессе лечения температуру снижают до 32 и даже 28 °С. Наряду с понижением температуры воды увеличивают длительность процедуры, начиная с 5—7 доводят к концу курса до 12—15 мин. Процедуры проводят через день или два дня подряд с перерывом на третий.

Ванны следует принимать с осторожностью при хронических воспалительных заболеваниях, которые при этом могут обостряться.

В природе встречаются, как правило, маломинерализованные (менее 10 г/л) уг¬лекислые воды, и при наружном применении веду¬щую роль в действии этих вод на организм играет углекислый газ.

Дальнейшая схема ответных реакций организа, в частности трансформации раздражений кожных рецепторов в с~судистые местные и общие ре¬, акции, в перестроику деятельности сердца, при¬мерно такая же, как и при соленых ванных: усиле-ние кожного кровотока, увеличение возврата крови к сердцу, усиление сердечного выброса, увеличе¬ние доставки к тканям кислорода. Следует еще раз отметить, что такое изменение уровня функциони¬рования сердечно-сосудистой системы при приеме углекислых ванн происходит при урежении сердеч¬ного ритма, что является наиболее выгодным фи¬зиологическим механизмом тренировки сердца (удлинение диастолы) и характерно для действия указанных ванн в большей мере, чем других. Еще одной особенностью влияния углекислых ванн яв¬ляется снижение (в отличие от хлоридных натрие¬вых) внутренней температуры тела и венозной кро¬ви вследствие повышенной теплоотдачи из-за рас¬ширения кожных капилляров.

Углекислые воды. В механизме действия углекислых вод различного химического состава основное значение имеет содержание и концентрация углекислоты. С лечебной целью при наружном применении используются концентрации углекислоты 0,75 - 2,0 г/куб. дм. Углекислые воды показаны для наружного применения при заболеваниях сердечно - сосудистой, нервной системы, органов дыхания, пищеварения. Они наиболее эффективны при

лечении сердечно - сосудистых заболеваний, в том числе при начальных стадиях сердечной недостаточности и нарушениях сердечного ритма. Если углекислые воды имеют высокую минерализацию (20 - 40 г/куб. дм), то при их назначении необходимо учитывать действие солевого состава (подобно хлоридным натриевым водам).
Еще одной особенностью влияния углекислых ванн является снижение (в отличие от хлоридных натриевых) внутренней температуры тела и венозной крови вследствие повышенной теплоотдачи из-за расширения кожных капилляров. При этом, однако, до определенной температуры воды охлаждение тела сопровождается ощущением тепла, и это позволяет использовать углекислые ванны при более низких (чем других ванн) температурах воды, которые считаются менее нагрузочными для системы кровообращения.
Углекислые воды усиливают секрецию сока желудка и поджелудочной железы, стимулируют двигательную функцию желудочно-кишечного тракта, повышают аппетит, при курсовом применении приводят к повышению исходно сниженной кислотности желудочного сока. Даже небольшое содержание в минеральных водах углекислоты способствует более быстрому всасыванию и более быстрому выделению ее почками, что является одной из причин мочегонного действия. Кроме того, CO2 увеличивает кровоток и фильтрацию воды в почечных клубочках, а соли Ca2+ и Mg2+поглощают избыток жидкости при тканевом обмене и усиливают ее выведение из организма. Углекислота улучшает вкус воды, если ее количество превышает индивидуальную норму, то она может стать причиной вздутия живота или отрыжки. В таких случаях следует подождать, пока газы уйдут из воды.
Углекислота, проникая в кожу, вызывает общее расширение сосудов, так что происходящая в углекислой ванне гимнастика сосудов не влечет за собой значительного повышения требований к работе сердца, чем и объясняется широкое их применение при многих заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Кроме того, углекислота, поступающая в организм через кожу, вызывает повышение концентрации ее в тканях; это вызывает рефлекторное повышение дыхательной функции, что также полезно при дыхательных заболеваниях.
Углекислотные ванны обеспечивают раздражение кожи пузырьками углекислого газа. Проникает углекислота в организм как через неповрежденную кожу, так и при вдыхании, поскольку воздух помещения, где отпускается углекислотная ванна содержит повышенное ее количество. Углекислые ванны вызывают расширение периферических сосудов благодаря прямому действию углекислоты на сосудистые рецепторы, а также в связи с высвобождением вазоактивных медиаторов. Таким образом, вызывается перераспределение крови в организме, увеличивается количество циркулирующей крови в организме, возрастает венозный возврат (преднагрузка) и увеличивается сила сердечного сокращения, ударный и минутный объем кровообращения.
Сравнительно легко в организм проникает углекислота из углекислых ванн. Принято считать, что во время процедуры через неповрежденную кожу проникает около 30 мл углекислоты в 1 мин (из «сухих» углекислых ванн проникает несколько меньшее количество газа до - 20 мл/мин). Проникшая в организм углекислота оказывает влияние на дыхательный центр, способствует перестройке окислительно-восстановительных процессов, повышает утилизацию кислорода тканями.
Углекислые минеральные воды
– природные воды, имеющие различный ионный состав, минерализацию и температуру и содержащие не менее 0,75 г./л углекислого газа (двуокиси углерода – CO2) С лечебной целью при наружном применении используются концентрации углекислоты 0,75 – 2,0 г/л.
Углекислые воды. Одной из наиболее крупных и ценных в лечебном отношении групп природных минеральных вод являются углекислые, широко используемые в качестве разнообразных питьевых (столовых, лечебно-столовых, лечебных) и бальнеотерапевтических.
В соответствии с современными нормами к углекислым относятся подземные воды, содержащие 0,5 г/л растворенной углекислоты. Эта величина принята в качестве порогового значения для питьевых вод.

По химическому составу и общей минерализации углекислые воды весьма разнообразны: HCOз-Ca (Mg); S04-Ca; HCOз-Na; S04-Na; HCOз-CI-Na; CI-HCOз-Na; CINa; CI--.....,Na-Ca; величина минерализации их изменяется от 1-5 до 15-35 г/л и более. Формирование их состава связано со сложным сочетанием нескольких ведущих процессов, взаимодействующих в системе: «горные породы - углекислота _ вода». При этом необходимо учитывать, что основными составляющимн водной фазы углекислых вод могут быть инфильтраЦИОнные (атмосферные) воды и морские (древние или современные), смешение и геохимическое преобразование которых в недрах земной коры порождает все основные гидрохимические типы углекислых вод.

В соответствии со структурно-тектонической зональностью закономерно Изменяется и общая региональная зональность углекислых вод. В наиболее древних и, следовательно, более промытых структурах областей элиплатфор. мениого орогенеза (Тянь-Шань, Памир, Забайкалье, При морье) наибольшее развитие имеют HCOз-Na и HCOз-Ca маломинерализованные воды (тип Дарасун, Боржом). В обл;зстях молодой альпийской складчатости (Большой и Малый Кавказ,' Карпаты) широко представлены HCOз-Cl-Na, Cl-HCOз-Na и Cl-Na воды, являющиеся продуктом преобразования седиментацнонных (погребеппых) вод морского генеза. Важной особенностью углекислых минеральных вод является наЛИчие в них широкой гаммы микроэлементов, в том числе биологически активных: кремнекнслоты, мышьяка, железа, бора и некоторых других (лития, цезия, рубидия, ртути, фтора, германия). Уровень концентраций этих элементов и их сочетание в отдельных типах вод определяется геохимическими особенностями структур и химическимсостаВО:V1 вод: наибольшее количество их отмечается в HCOз-CI-Na и CI-HCOз-Na типах углекислых вод.

Углекислые воды широко применяются в лечебных целяхпри кардиосклерозе, атеросклерозе коронарных сосудов, ишемической болезни сердца, гипертонической и гипотонической болезнях, при неврозах с сердечно-сосудистыми проявлениями (ангионевротическая форма стенокардии, кардиалгия, брадикардия) для ванн, купаний в бассейнах, а также для внутреннего применения (питье у бюветов). Содержание углекислоты при ванном лечении составляет 1,4—2,5 г/л, при внутреннем применении — 0,5—0,7 г/л. Правда, надо иметь в виду, что в самом нарзане содержится определенное количество гидрокарбоната, который при питье под влиянием соляной кислоты желудочного сока переходит в свободную углекислоту.((царфис)

В 1863 г. по инициативе директора Кавказских Минеральных Вод С.А. Смирнова в Кисловодске, по примеру заграничных курортов, больные стали получать лечебные газовые процедуры. В ту пору лечение углекислым газом уже широко применялось в Мариенбаде, Пирмонте, Киссингене, Наугейме, Эмсе, Кронтале и на других зарубежных курортах. С XVIII в. на курортах Германии, Чехословакии, Румынии, Польши, Италии для лечебного применения использовали мофетты (франц. mofette) — струи углекислого газа с примесью водяного пара и других газов, выделяющиеся из-под земли.

В Кисловодске углекислый газ собирался над поверхностью источника, который был частично накрыт деревянным колпаком. Свободный газ по цинковым трубам отводили в специальную комнату в Нарзанной галерее. Здесь были устроены газовые души, общая газовая ванна и местные газовые ванны, а также газовые ингаляции. Общая газовая ванна имела форму ящика, герметически закрывающегося, с отверстием для головы и боковыми отверстиями на уровне груди для удаления лишнего газа. Углекислый газ в эту ванну непрерывно поступал прямо из-под колпака, установленного над источником.

С 1960-х гг. началось использование специальных лечебных устройств, первоначально созданных в ФРГ, позднее и в России, заполняющихся углекислым газом разной концентрации, которую можно строго дозировать.

Сухие углекислые ванны «Реабокс» — это изобретение российских ученых, успешно применяемое с 1985 г.

Суховоздушные углекислые ванны обладают теми же полезными свойствами, что и водные ванны, однако легче переносятся ввиду отсутствия нагрузочного действия воды на сердце и потому могут использоваться более тяжелыми больными, в частности, перенесшими инфаркт миокарда, на ранней фазе реабилитации в условиях городских бальнеолечебниц или пригородных санаториев кардиологического профиля.

Углекислому газу присущи различные механизмы биологического действия на организм человека. Непосредственное действие углекислого газа на кожу вызывает улучшение кровообращения, образование в ней многих биологически активных веществ, в результате чего улучшаются защитные свойства кожи, ускоряются процессы заживления, уменьшается зуд кожи и воспалительные явления. При этом «сухие» ванны полностью сохраняют физиологическое действие углекислого газа — ваготонический (урежение ЧСС, умеренное снижение артериального давления) и сосудорасширяющий эффекты. Под влиянием сухих углекислых ванн происходит расширение мелких артерий, капилляров, что улучшает кровообращение различных органов, в том числе и мышцы сердца, повышая переносимость сердцем физических нагрузок, снижает повышенное артериальное давление, снижается агрегация тромбоцитов.

Сухие углекислые ванны используют для лечения облитерирующих заболеваний периферических артерий, поскольку они способствуют развитию новых коллатералей и в отличие от водных углекислых ванн не вызывают значительного перераспределения циркулирующей крови и отрицательных реакций со стороны сердца. Эффективны также местные сухие углекислые ванны, так как целенаправленное воздействие на область облитерации повышает градиент кровяного давления в зоне поражения, что создает благоприятные условия для более интенсивного развития сети новых коллатералей.

Действие углекислых ванн проявляется и в изменении функционального состояния высших отделов центральной нервной и вегетативной системы за счет восстановления уравновешенности нервных процессов. Очень важным в действии углекислых ванн является повышение содержания кислорода в артериальной крови, в результате чего ткани и органы получают большее количество кислорода, усиливаются и улучшаются все обменные процессы в организме (углеводный, жировой, белковый, электролитный).

Положительное действие УВ на углеводный обмен больных СД объясняется улучшением периферического кровообращения и микроциркуляции, уменьшением гипоксии, способствующих повышению чувствительности периферических тканей к эндо- и экзогенному инсулину. Некоторое влияние ванн на липидный обмен, вероятно, связано со специфическим действием гипоксии на жировую ткань, заключающимся в торможении транспорта глюкозы и липогенеза из нее. Гипоагрегационное действие, по нашему мнению, можно объяснить улучшением кислородного гемостаза и уменьшением тканевой гипоксии, способствующих повышению трофики и атиагрегационной активности сосудистой стенки. УВ оказались неэффективны при атоническом типе кровообращения (исходно повышенном РИ), так как, исходя из механизма действия, не обладали возможностью повысить тонус атоничных сосудов. Вазодилатирующее действие связано с прямым влиянием углекислого газа на ангиорецепторы, стимуляцией высвобождения из нервных окончаний вазоактивных веществ – гистамина, ацетилхолина, а также в результате рефлекторного и непосредственного действия углекислоты на центры вегетативной регуляции, вызывающего снижение симпатических и увеличение парасимпатических влияний. Кроме того, при приеме «водной» углекивлой ванны пузырьки газа выделяются из воды и прокрывают кожу пациента, активируя кровообращение путем микромассажа кожи вследствие образования на ней двухфазной среды (вода – газ). При этом, помимо тактильного массажа, кожа подвергается и температурному массажу, так как температура газа (12 – 13°С) значительно ниже, чем воды, - 36°С.

При введении минеральных вод непосредственно перед едой повышается возбудимость пищевого центра, вследствие чего и реакция коры надпочечников оказывается усиленной. Оба

этих механизма – нервный и гормональных – обеспечивают увеличенную секрецию главных пищеварительных желез, какая наблюдается при приеме минеральных вод непосредственно перед едой. Сохранение усиленной функции коры надпочечников в течение некоторого времени (3 дня, а возможно, и больше) после окончания курса приемов минеральной воды в какой-то мере объясняется наличие следовой стимуляции желудочной и поджелудочной секреции, отмеченной рядом авторов при этой форме опыта (М.С.Джугели; А.А.Гогошвили;Б.М.Копытин). Заслуживает внимания тот факт, что следовую стимуляцию поджелудочной секреции можно наблюдать только при всасывании в кровь компонентов минеральный воды.

Курс приемов минеральный воды за 1½ часа до еды оставляет длительное и выраженное угнетение поджелудочной секреции. Такое же следовое угнетение можно получить и рефлекторным путем – в результате курса орошений желудка и двенадцатиперстной кишки. Видимо, следовое торможение формируется иным путем, чем следовое стимулирование.

- О ЗНАЧЕНИИ УГЛЕКИСЛОГО И СЕРОВОДОРОДНОГО ГАЗОВ
- Содержащиеся в минеральных водах углекислый газ $C0_2$ и сероводород H_2S являются в биологическом отношении важными элементами.
- Каждый из них придает минеральной воде своеобразные черты и определяет ее специфичность. Обладая высокой проницаемостью в клетки организма, эти газы могут изменять процессы жизнедеятельности.
- Углекислый газ и сероводород проникают в организм тремя путями: через кожу при воздействии на нее, через легкие при вдыхании воздуха, в котором они могут содержаться, и при питье газовых минеральных вод.
- Газы — углекислый и сероводород,— содержащиеся в минеральной воде, действуют не изолированно, отдельно. Одновременно имеет место и действие минерального состава воды, ее температуры и фактора гидростатического давления.
- Приводим сведения об углекислом газе и сероводороде, которые позволяют ориентироваться при изучении терапевтического действия углекислых и серо-водородных минеральных вод.
- Углекислый газ. Как сказано, углекислый газ обладает высокой проницаемостью.

Особенности действия:

В) Сухих углекислых ванн.

Сухие воздушные углекислые ванны обладают теми же полезными свойствами, что и водные ванны, однако легче переносятся ввиду отсутствия нагрузочного действия воды на сердце и потому могут использоваться более тяжелыми больными, в частности, перенесшими инфаркт миокарда.

Действие углекислого газа на кожу вызывает улучшение кровообращения и образование в ней многих биологически активных веществ, в результате чего ускоряются процессы заживления, уменьшается зуд кожи и воспалительные явления, улучшаются защитные свойства кожи. При этом «сухие» ванны сохраняют физиологическое действие углекислого газа: умеренное снижение артериального давления и сосудорасширяющий эффекты. Под влиянием сухих углекислых ванн происходит расширение мелких артерий, капилляров, что улучшает кровообращение различных органов, в том числе и мышцы сердца, повышая переносимость сердцем физических нагрузок, снижает повышенное артериальное давление, снижается агрегация тромбоцитов.

Применение углекислых минеральных вод

В лечебных целях углекислые минеральные воды применяют для бальнеотерапии (в виде общих и местных ванн), также для питья, кишечных промываний, орошений, полосканий и ингаляций.

Концентрация углекислого газа в минеральной воде, используемой для углекислых ванн, составляет от 11,5 до 34,5—46,0 ммоль/л (от 0,5 до 1,5—2 г/л), температура воды 35—36°, при некоторых заболеваниях (артериальная гипотензия, неврозы, нейроциркуляторная дистония) температуру воды снижают до 34—32°; процедуры назначают через день или 4—5 раз в неделю, на курс лечения 10—12 ванн.

Все это вместе взятое позволяет говорить о комплексном действии углекислых ванн, вызывающих реакции со стороны отдельных физиологических систем и всего организма с целом. Под влиянием давления сдавливаются кровеносные и, нужно думать, лимфатические сосуды кожи, а также более глубоко расположенные сосуды нижних конечностей, погруженных в воду. От внешнего давления на мягкую стенку живота сдавливаются органы брюшной полости и проходящие здесь крупные вены, в том числе портальная вена. Органы грудной полости, защищенные ребрами, испытывают давление главным образом вследствие поднятия диафрагмы, что вместе с повышением венозного давления затрудняет деятельность сердца, внутриплевральное давление возрастает, жизненная емкость легких и газообмен несколько снижаются; повышается давления спинно – мозговой жидкости.

Очевидно, они не могут иметь существенного значения механизме лечебного влияния углекислых ванн, если не считать тренирующего их действия. В то же время при легочной и сердечно – сосудистой недостаточности сравнительно небольшая компрессия, вызываемая гидростатическим давление, может привести к затрудненному дыханию, сердцебиению, повышенному артериальному давлению, к рефлекторным спазмам сосудов сердца, а возможно и мозга.

Механическое влияние пузырьков углекислого газа. Характерные ощущения от непрерывного прикосновения пузырьков газа – «газовой щетки» – во время приема ванны являются слабым тактильным раздражителем., входящим в комплекс физиологического действия углекислых ванн. Вид этих пузырьков и их ощущение по мере приема курса ванн постепенно становятся условными раздражителями. Кроме того, по мнению некоторых авторов, они оказывают термическое действие.

Термическое влияние углекислой ванны. Вопрос о термическом факторе углекислых ванн приобрел особо важное значение и явился предметом более полувековой дискуссии. Ощущение тепла в прохладной углекислой ванне, покрытие тела пузырьками газа и реакция покраснения кожи получили различное толкование в механизме лечебного действия этих вод.

Ощущение тепла, вызванное расширением кожных сосудов и, возможно, действие на кожные рецепторы угольной кислоты ванны, естественно, оказывают задерживающее влияние на повышение температуры тела, если даже более холодная крови начинает омывать теплорегулирующие центры.

Образование углекислоты. Образование углекислого газа (двуокись углерода или угольный ангидрит СОг) происходит в результате различных химических и биохимических процессов, связанных с разложением углеродсодержащих веществ. Он представляет собой конечный продукт окисления углерода. В связи с тем, что в растворенном состоянии углекислый газ химически активен, он вступает в соединение с различными элементами. В земной коре основное количество СОг связано с карбонатами кальция и магния. Углекислый газ — непременный компонент всех вулканических эксгаляций.

Насыщение подземных вод углекислотой в горно-складчатых областях и активизированных участках платформ происходит главным образом за счет ее поступления из зон глубинного метаморфизма. Многие ученые, например Н. И. Тол-стихин, А. М. Овчинников, П. Я. Пантелеев, В. В. Иванов, Г. С. Вартанян, А. В. Щербаков и другие, считают источником насыщения углекислых вод поствулканическую и мета-морфогенную углекислоту.

Образование углекислоты связывается главным образом с протекающими в недрах процессами прогрессивного метаморфизма и преобразованием (перекристаллизацией, дегидратацией) пород на стадиях зеленосланцевой, амфиболитовой и, частично, гранулитовой фаций. Переходы между фациями происходят в некотором интервале р-Т-условий (где р — давление, Т — температура). Высвобождение летучих компонентов при метаморфизме связывается большинством исследователей в основном с карбонатными породами. При их метаморфизме в результате разложения гидратированных минералов кроме H_20 высвобождается СОг- Так, при температуре 600—700°С и соответствующем давлении3 кальцит и кварц при реакции образуют волластонит с высвобождением СОг. Г. С. Вартаняном приведена реакция, протекающая при образовании

Углекислота минеральных вод характеризуется полигеничностью. Происхождение ее также связано с метаморфическим разложением карбонатсодержащих пород или с разложением их кислыми водами и бактериальным разложением органических веществ. Так, образование свободной углекислоты может происходить в пределах платформенных областей за счет процессов биохимического торфяно-перегной-ного почвообразования, химического выветривания в зоне окисления сульфидных минералов и разложения карбонатов рудовмещающих горных пород. Однако количество углекислоты, образующееся в результате этих процессов, очень ограничено и не представляет практического значения.

Химический состав углекислых вод определяется сложным взаимодействием систем: инфильтрационные воды — углекислый газ — породы; инфильтрационные воды — морские (древние и современные) воды — углекислый газ — породы. Основные процессы формирования химического состава углекислых вод — растворение и выщелачивание водовмещаю-щих пород и газов, ионный обмен, взаимодействие вод различного генезиса, окисление и восстановление элементов с переменной валентностью. Углекислые воды имеют разнообразный химический состав. А. М. Овчинников выделил пять наиболее характерных типов месторождений углекислых вод по их химическому составу.

Среди углекислых вод распространены: гидрокарбонатные; сульфатно-гидрокарбонатные (гидрокарбонатно-сульфатные); хлоридно-гид-рокарбонатные (гидрокарбонатно-хлоридные); сложного (трехкомпонентного) анионного состава; хлоридные. Углекислые гидрокарбонатные воды наиболее распространены и широко используются в курортной практике. Это воды: магниево-кальциевые — типа Дарасун; натриевые — типа Боржоми; сложного катионного состава (магниево-кальциево-натрие-вые) — типа Ласточки. Дарасунский тип вод характеризуется низкой минерализацией (2—5 г/л), Боржомский — средней минерализацией (5—15 г/л). Воды сложного катионного состава имеют минерализацию от 2 до 10—15 г/л.

Пневмопунктура (газовые уколы)

Этот метод лечения хорошо себя зарекомендовал в Чехии и Германии, в России почти не применяется. Углекислый газ природного происхождения с помощью стерильной иглы вводится подкожно в место локализации биологически активных точек, рефлекторно связанных с пораженным органом. Терапевтический эффект проявляется через 3-4 недели после воздействия. Пациент замечает уменьшение и исчезновение болей, улучшение общего физического состояния.

Бальнеологами установлено, что еще одним основным действующим фактором (помимо температурного механического) является наличие растворимого СО2 в воде. Ими доказано, что при погружении тела больного в углекислую ванну поверхность кожи покрывается пузырьками газа. Образуя «газовый плащ». По их мнению, углекислый газ проникает через неповрежденную кожу и вызывает действие на внутреннюю среду организма. Часть газа может попасть внутрь организма и через дыхательные пути. Под влиянием свободной углекислоты в коже образуются особые гистаминоподобные вещества, вызывающие раздражение кожного покрова и реакцию покраснения кожи. Раздражение, вызванное углекислотой, также воспринимается нервными окончаниями кожи и передается в центральную нервную систему,

что изменяет функциональное состояние различных органов и организма в целом.

Поскольку углекислота имеет значительную вязкость (кинематический коэффициент вязкости более чем втрое превышает кинематический коэффициент вязкости воды: $\nu CO_2=6,9*10^{-2}$ $см^2$/сек и $\nu H_2O=1,79*10^{-2}$ $см^2$/сек), этот процесс чрезвычайно растянут во времени и, как показали проведенные нами исследования, характеризуется следующими данными: при исходной концентрации углекислоты в ванне температуре 35-36°, равной 1,43г/л, концентрация ее через 1 час составляла 0,94 г/л, через 3 часа – 0,85 г/л, через 24 часа – 0,38 г/л, через 48 часов – 0,18 г/л, через 72 часа – 0,12 г/л. Потребовалось 6 суток ,для того, чтобы концентрация углекислого газа достигла равновесной – 1,5-1,6 мг/л (температура воды к этому времени снизилась до 22°).

Таким образом, бальнеотерапия углекислой гидрокарбонатной магниевокальциевой водой является патогенетически обоснованным методом первичной профилактики атеросклероза. Одним из механизмов реализации профилактического действия бальнеофакторов является ремоделирование липидной компоненты клеточных структур, выраженное модификацией внутриклеточных ФЛ, активацией ферментного блока десатураз ЖК, стабилизацией вазодилататорной функции при синтезе эйкозаноидов.

Курс приемов минеральный воды за 1½ часа до еды оставляет длительное и выраженное угнетение поджелудочной секреции. Такое же следовое угнетение можно получить и рефлекторным путем – в результате курса орошений желудка и двенадцатиперстной кишки. Видимо, следовое торможение формируется иным путем, чем следовое стимулирование..

Таким образом, изучены количественное распределение поступившей углекислоты по органам и тканям, баланс ее выведения и динамика этого процесса. Обнаружено депонирование углекислоты в ткани желудка с последующим перераспределением ее ткани других органов и установлено выведение ее в основном через легкие и в небольшом количестве с мочой. Получены достоверные различия в скорости выведения углекислоты из организма после введения углекислой воды животным натощак и при нормальном режиме кормления.
В природе углекислые воды, как правило, маломинерализованиые (менее 10 г/л), и при наружном применении ведущую роль в действии этих вод на организм играет углекислый газ.
Углекислый газ принимает участие в окислительно-восстановительных процессах организма, в поддержании определенного, необходимого для жизни гомеостаза, в регуляции активности ферментов, обмена веществ, проницаемости клеточных мембран, обладает сосудорасширяющим действием, подавляет возбудимость дыхательного центра.
. В присутствии углекислого газа в крови облегчаются диссоциация оксигемоглобина и отдача кислорода, в результате чего повышаются напряжение его в крови И утилизация тканями.
В результате воздействия этих ванн на кожу (непосредственного влияния углекислого газа на структуры кожи, механического воздействия пузырьков углекислого газа и температурного контраста) происходит усиление кожного кровотока, сердечного выброса, увеличение возврата крови к сердцу, доставки тканям кислорода. Такое изменение уровня функционирования сердечно-сосудистой системы при приеме углекислых ванн происходит при урежении сердечного ритма, что является наиболее выгодным физиологическим механизмом тренировки сердца (удлинение диастолы) и характерно для действия указанных ванн в большей мере, чем других.
Углекислые ванны нормализуют артериальное давление при исходном его повь.¬шении или понижении. Особенно эффективны прохладные углекислые ванны пр;' эссенциальной гипотонии. Имеются указания на расширение коронарных и мозге. вых сосудов под влиянием

углекислого газа, поступающего в организм.

Еще один эффект углекислых ванн - снижение (в отличие от хлоридных натри¬евых) внутренней температуры тела вследствие повышенной теплоотдачи иэ-за расширения кожных капилляров. При этом охлаждение тела сопровождается ошу¬щением тепла, и это позволяет использовать углекислые ванны при более низки: температурах воды, поэтому они считаются менее нагрузочными для системы кровообращения. В отличие от хлоридных натриевых ванн, углекислые, как правилг снижают тонус венозных сосудов.

Доказано влияние углекислых ванн на обменные процессы (снижение гипег¬холестеринемии), электролитный баланс (увеличение натрийуреза и снижения натрия в эритроцитах при явлениях недостаточности кровообращения и гипертонической болезни). Углекислые ванны оказывают на ЦНС тонизирующее деи¬ствие, которое выражается в повышении умственной работоспособности, уменьшении проявлений астенизации и утомляемости.

О КРИТЕРИЯХ ОЦЕНКИ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛЫХ ВОД, ПРИМЕНЯМЫХ ДЛЯ ВАНН.

Поскольку в механизме влияния углекислой ванны, помимо проникновения углекислоты через кожу и при дыхании, определенную роль играет действие не кожу выделяющихся пузырьков газа, оказывающих своеобразное раздражение терморецепторов кожи за счет различной теплоемкости воды и углекислоты, целесообразно принять за границу содержания углекислоты в водах для ванн то ее количество, при котором начинается интенсивное выделение из воды пузырьков газа.

Растворимость углекислого газа в воде при температуре ванн 33-36° и парциальном давлении газа 760 мм рт. ст. составляет 1,1-1,2г/л. Однако в атмосферном воздухе содержание углекислоты составляет примерно 0,1% и поэтому равновесная концентрация углекислоты, соответстующая насыщению воды при этой температуре и давлении, в 1000 раз меньше и составляет 1,1 – 1,2 мг/л. Таким образом, теоретически почти вся углекислота, содержащаяся в углекислой воде, должна в течение определенного времени выделиться из воды, сохранив в ней только равновесную концентрацию.

Таким образом, выделение углекислого газа из воды является непрерывным процессом. Скорость этого выделения зависит от первоначальной концентрации и будет тем интенсивнее, чем выше первоначальная концентрация***. С.63

При приеме углекислой ванны, когда углекислота поступает в организм через кожу, основное ее количество тоже выводится через легкие (89,9±1,0% от поступившего) через кожу выводится 7,4±0,2%, с мочой – 3,0±1,0%, с калом – следы. Динамика выведения углекислоты, поступившей в организм из углекислой ванны, хорошо представляется одной экспонентной с константой выведения К=0,0345 мин$^{-1}$ и периодом полувыведения Т-20 минут.

Таким образом, изучены количественное распределение поступившей углекислоты по органам и тканям, баланс ее выведения и динамика этого процесса. Обнаружено депонирование углекислоты в ткани желудка с последующим перераспределением ее ткани других органов и установлено выведение ее в основном через легкие и в небольшом количестве с мочой. Получены достоверные различия в скорости выведения углекислоты из организма после введения углекислой воды животным натощак и при нормальном режиме кормления.

Углекислые ванны температурой 33-32°С, снижая температуру крови и охлаждая организм, субъективно воспринимаются как теплые. Это дает возможность проведения бальнеотерапии при более низкой температуре, чем в других ваннах, но может вызвать обострение хронических воспалительных процессов.

Повышению температуры ванны с 32 до 36 °С (при идентичной концентрация углекислоты 1,2 г/л) приводит к более частому снижению периферического сопротивления, повышению ударного и с

ердечного индексов (УИ и СИ), что свидетельствует о более «нагрузочном» действии на

миокард ванн температурой 36 °С, чем температурой 32 °С.

В присутствии углекислого газа в крови облегчается диссоциация оксигемоглобина и отдача кислорода, в результате повышается парциальное напряжение кислорода в крови.

Во время и после ванны происходит фазное разнонаправленное изменение напряжения кислорода в крови: кратковременное снижение во время ванн и увеличение после ванны. Таким образом, кратковременная гипоксемия во время ванны является стимулятором кровообращения, дыхания и других функций. Тренировка через кратковременную «гипоксию» усиливает энергетический метаболизм, повышает утилизацию кислорода тканями и обеспечивает тренированность и адаптацию организма к кратковременным гипоксемическим состояниям.

Питьевое лечение углекислыми водами

Углекислота делает минеральную воду приятной на вкус; газированная вода лучше утоляет жажду. «Только что зачерпнутая вода (из источника) выделяет из себя с шипением, подобно лучшему шампанскому вину, большое количество маленьких воздушных пузырьков... Она щиплет язык, ударяет в нос и, наконец, делается совершенно светлой... Вода эта шипит со всеми винами. Можно без отвращения и вреда пить ее столько, сколько хочешь», - писал в 1773 г. член Петербургской академии наук П.С. Паллас.

При питьевом лечении минеральная вода, содержащая углекислый газ, всасывается в организме значительно быстрее воды, не содержащей его. Это способствует более быстрому выделению ее почками, что является одной из причин мочегонного действия. Кроме того, углекислота увеличивает кровоток и фильтрацию воды в почечных клубочках, в итоге увеличивая диурез. В то же время углекислота при питье углекислых вод оказывает благотворное действие на нервную систему, возбуждая и тонизируя ее; возбуждает вкусовые рецепторы в полости рта, повышая аппетит. Углекислые воды способствуют образованию желудочного сока, стимулируют двигательную функцию желудочно-кишечного тракта, повышают аппетит, при курсовом применении приводят к повышению исходно сниженной кислотности желудочного сока. Углекислые воды при внутреннем приеме оказывают модулирующее действие на атерогенные изменения липидного спектра крови, корригирующее — на липидный обмен в печени.

Углекислый газ нужен и для стабилизации химического состава минеральных вод, поэтому перед розливом в бутылки воду дополнительно насыщают двуокисью углерода для сохранения ее целебных свойств. Углекислота улучшает вкус воды, но если ее количество превышает индивидуальную норму, то она может стать причиной вздутия живота или отрыжки.

Для лечения больных стенокардией III функционального класса с недостаточностью кровообращения и низкой толерантностью к физической нагрузке (300 кгм/мин и ниже) применяют 4 – камерные ванны проводят при концентрации углекислоты 1,2 г/л, температуре 36°С, продолжительности 10 – 12 мин. Применяют ванны через день, со второй половины курса лечения – 4 – 5 ванн в неделю, на курс 10 – 12 ванн.

Углекислые воды с сравнительно небольшой минерализацией и содержанием углекислоты не менее 0,75 г/л обладают приятным, освежающим ВКУСОМ, широко ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ лечебных целей и в качестве столовых вод. Примером их МОГУТ СЛУЖИТЬ кисловодские нарзаны, воды Дарасуна, Шивианда и др. Углекислые воды усиливают перистальтику желудка и ускоряют переход его содержимого в кишечник,повышают
секрецию, обусловливают усиленную гиперемию тех участков слизистой оболочки кишечника, с которой они приходят в контакт, влияют на обмен веществ, на функцию печени, почек и т. д. При малой минерализации углекислые воды, особенно с наличием ионов кальция, оказывают выраженное диуретическое действие, порой очень сильное, способствуя усиленному вымыванию из организма шлаков и солей.

Углекислый газ, как известно, принимает участие в окислительно-восстановительных

процессах живого организма, в поддержании определенного, необходимого для жизни гемостаза, в регуляции активности ферментов, обмена веществ, проницаемости клеточных мембран. При лечении углекислыми ваннами углекислый газ действует на организм как через дыхательные пути, так и осаждаясь на кожу и влияя на ее многочисленные нервные структуры. Доказана возможность проникновения углекислоты через кожу, однако основное ее количество создает кожное депо и лишь очень небольшая часть, которая ничтожно мала по сравнению с обычными колебаниями содержания углекислого газа в атмосфере, проникает в кровь и внутренние органы.

Особенностью действия углекислого газа, попадающего в организм, является его влияние на систему транспорта кислорода на всех этапах поступления его в организм. Углекислый газ изменяет состояние хеморецепторов аорты и каротидного синуса и особых структур головного мозга, регулирующих процессы дыхания и кровообращения: дыхание углубляется и урежается, уменьшается частота сердечных сокращений, снижается тонус сосудов. Такие эффекты рассматриваются как усиление парасимпатических и уменьшение симпатических влияний вегетативной нервной системы, являющиеся важной особенностью действия углекислых ванн, отмеченной еще на заре становления бальнеотерапии. Имеются указания на расширение коронарных и мозговых сосудов под влиянием углекислого газа, поступающего в организм, что является очень важной предпосылкой лечебного применения углекислых ванн. Что касается вли.яния этих ванн на кожу, то оно заключается в механическом воздействии пузырьков углекислого газа, оседающих на кожу (существует терчин "микромассаж кожи при приеме углекислых ванн

На курортах углекислые воды применяют для питьевого лечения и в виде ванн (при содержании углекислого газа не менее 1,4 г/л). При внутр. применении важное терапевтич. значение наряду с углекислым газом имеют минерализация воды, её ионный состав, а также темп-ра выпитой воды, время её приёма. Углекислые воды оказывают нервнорефлекторное (т. е. осуществляемое через рецепторы слизистых оболочек полости рта, пищевода, желудка и кишечника) и гуморальное (через кровь) влияние на функции органов пищеварения (секрецию и моторику желудка и кишечника, деятельность печени и поджелудочной железы). В результате всасывания и поступления в кровяное русло осн. компонентов У. м. в. меняется водно-электролитный состав крови. Питьевое лечение проводят гл. обр. при заболеваниях желудка, кишечника, печени и жёлчных путей, почек. Во внекурортных условиях с этой целью широко применяют углекислые воды, разливаемые в бутылки (напр., «Нарзан», «Боржоми», «Ессентуки», «Арзни», «Джермук»).

На терр. углекислые воды сформировались гл. обр. вследствие дегазации вещества мантии и регионального метаморфизма. Углекислый газ и нек-рое количество глубинной воды поступают в подземную гидросферу и дают начало У. м. в. Углекислый газ повышает растворяющую способность подземных вод и обеспечивает накопление в них биологически ценных мин. компонентов. В зависимости от пород, с к-рыми контактируют У. м. в., состав их может значительно варьировать (хлоридные натриевые, гидрокарбонатные, сульфатные и др. воды); в ряде случаев углекислый газ, содержащийся в водах, обеспечивает их самоизлив из скважин.

Интересно, что чем выше температура минеральной воды, тем меньше в ней растворимость углекислого газа. Так, при нормальном атмосферном давлении и при температуре 0° растворимость CO_2 равна 3,346 г/л, при 10° — 2,318 г/л, а при 40° —всего 0,973 г/л. Г. А. Невраев объясняет это тем, что под влиянием соляной кислоты желудочного сока углекислый газ выделяется и из ненасыщенных растворов. Количество углекислого газа в желудке увеличивается за счет гидрокарбонатных ионов, которые почти всегда находятся в углекислых водах.

Первоначально для приготовления «сухих» углекислых ванн газ собирали из природных

углекислых источников и ванны проводили в специально отведенных помещениях. Такие ванны из природного газа (так называемые мафетные) в ряде стран используют и сейчас.

Чем ниже температура углекислой минеральной воды в ванне, тем большее количество угольного ангидрида адсорбируется кожей и тем сильнее раздражение последней.

Известно, что при раздражении углекислотой, самопроизвольно выделяющейся при соприкосновении с воздухом из минеральной воды, в коже образуются гистаминоподобные вещества и ацетилхолин; это значит, что углекислая минеральная вода оказывает нейрогуморальное влияние на организм больного.

Чтобы приблизиться к пониманию более интимных процессов, протекающих в организме, надо знать, что такое углекислая минеральная вода.

Углекислые (щелочные) минеральные воды содержат двууглекислую соду и свободную углекислоту. Они нейтральной или слабокислой реакции, pH составляет 6,5—7,0, то есть значительно кислее крови, и введение их в организм увеличивает щелочные резервы крови, но не ее pH. Однако их углекислота легко выделяется и, теряя ее, они дают сильн ощелочные растворы. Так, по измерениям Михаэлиса, в воде минеральных источников Карловы Вары (Чехословакия) при. стоянии в течение суток в открытом плоском сосуде pH, вследствие улетучивания углекислоты, повышается от 6,5—7,0 до 8,5 (Д. Л. Рубинштейн).

То же наблюдается и при испытании других минеральных вод—бутылочной ташкентской, боржоми.

В транспортировке газов участвуют гемоглобин, ряд буферных систем крови и фермент угольная ангидраза. Угольная ангидраза, или карбоангидраза, — белковое тело, содержащее цинк, обладает каталитическими свойствами фермента. Она ускоряет процесс гидратации C02 и дегидратации HaC03, протекающих в сравнении с другими реакциями дыхательного цикла медленно. Угольная ангидраза и энзимы окислительно-восстановительных реакций участвуют в образовании соляной кислоты. Сложный энзимо-химический процесс образования последней происходит следующим образом.

Источником водорода для образования соляной кислоты являются продукты промежуточного обмена. Водород соединяется с кислородом. Вследствие диссоциации образовавшейся при этом воды, гидроксильные ионы с углекислотой (при участии угольной ангидразы) переходят в угольную кислоту; СОа диссоциирует на ионы водорода и радикал угольной кислоты НСОз. Последняя переходит в кровь, соединяется с ионами натрия (от диссоциации хлористого натрия) и образуется двууглекислый натрий. В обкладочнуюклетку в порядке „обмена" на ионы радикала угольной кислоты (HC03), перешедшие в кровь, поступают из крэви ионы хлора, которые соединяются с ионами Н-, — образуется соляная кислота (Х. С. Коштоянц).

В этих процессах участвует нервная система (Х. С. Коштоянц). Мы не можем утверждать, что при воздействии на кожу углекислота, содержащаяся в минеральной воде, непосредственно изменяет буферные свойства крови больного; вдыхание с воздухом углекислоты, выделяющейся из минеральной воды в ванне, ввиду мизерных количеств вряд ли может иметь практическое значение.

Наружное и внутреннее применение углекислых вод способствует накоплению бикарбонатов в крови, увеличивает ее буферные свойства и поддерживает кислотно-щелочное равновесие в организме посредством общего воздействия на него. Влияние углекислых вод на сердечно-сосудистую систему и дыхание, на общий биотонус больного следует рассматривать в свете описанных выше физиологических значений углекислоты, находящейся в крови и тканевых жидкостях в форме гидрата углекислоты H2C03, бикарбоната NaHC03 и соединения C02 с белком.

В итоге можно сделать заключение, что действие биологически активного химического ингредиента — углекислоты — обусловливает специфические черты действия этих ванн и прежде всего на кислородтранспортную функцию сердечно-сосудистой системы.

При заболеваниях сердечно-сосудистой системы следует также отметить значение гидростатического фактора водной углекислой ванны. Гидростатическое давление, увеличивая возврат венозной крови к сердцу и тем самым гемодинамическую нагрузку, обеспечивает

желаемый тренирующий эффект. Вместе с тем при значительном снижении функциональной способности сократительного миокарда данный механизм (Франка—Старлинга) не может обеспечить повышение сердечного выброса в ответ на возросшую преднагрузку, что приводит к не менее целесообразной компенсаторной реакции (учащение сердечного ритма, снижение ударного объема, повышение периферического сопротивления), что в свою очередь способствует дальнейшему рефлекторному снижению удельного объема. В такой ситуации гидростатическое действие ванн может перекрыть влияние других ее факторов (химический, температурный).

Наиболее широко «сухие» углекислые ванны (общие и камерные для конечностей) используют для лечения облитерирующих заболеваний периферических артерий. Полагают, что такой вид лечения способствует развитию новых коллатералей и в отличие от водных углекислых ванн не вызывает значительного перераспределения циркулирующей крови и отрицательных реакций со стороны сердца [Hackel F., 1984, и др.]. По мнению автора, на коллатеральное кровообращение особенно эффективно действуют местные «сухие» углекислые ванны, так как целенаправленное воздействие на область облитерации повышает градиент кровяного давления в зоне поражения, что создает благоприятные условия для более интенсивного развития сети новых коллатералей.

Нами совместно с Ю. Т. Пономаревым, В. В. Портновым (1983), 3. Ф. Кузнецовой (1985) и А. В. Годуновым (1985) были изучены физико-химические свойства и действие «сухих» углекислых ванн, осуществляемых в установке фирмы «ETH» (ФРГ), на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы больных инфарктом миокарда во II и III фазах реабилитации, в том числе в сочетании с гипертонической болезнью. Были показаны существенные различия физико-химических свойств водных и газовых углекислых ванн, заключающиеся в различии путей проникновения углекислого газа в организм (через дыхательные пути и кожу при водных и только через кожу при газовых). Так, концентрация углекислого газа на уровне лица, принимающего газовую ванну, в течение всей процедуры оставалась постоянной (0,09—0,05 об%) и не превышала постоянного фонового уровня в помещении, тогда как концентрация углекислого газа над водной ванной температуры 36°С в первые 5 мин процедуры была максимальной и составила 0,23 об%, в конце она была минимальной (0,06 об%).

Выявлены различия и в концентрации углекислого газа в «сухой» ванне при различных температурах паровоздушно-газовой смеси: при температуре 38°С концентрация углекислого газа в конце процедуры составляла 67,0 об%, при температуре 32 °С —57,4 об%, при 28 °С — только 29,4 об%, следовательно, концентрация углекислого газа тем выше, чем выше температура среды.

«Сухие» углекислые ванны оказывают влияние на процессы микроциркуляции, состояние которой оценивалось на агрегации тромбоцитов (метод Bern G.V. R., 1982) и объемной скорости мышечного капиллярного кровотока (метод клиренса изотопа ксенона-133). По данным В. В. Портнова (1983). углекислые ванны повышали мышечный кровоток от 2,73± ±0,17 до 3,41 ±0,24 мл/100 г%-мин ($P<0,01$) и снижали агрегацию тромбоцитов, индуцированную АТФ и адреналином (соответственно от 58,25±6,38 до 40,54±3,64, $P<0,05$; от 83,73±8,60 до 65,25±4,00% оптической плотности, $P<0,01$), тогда как курс паровоздушных ванн в контрольной группе больных существенно не изменял объемную скорость мышечного кровотока и агрегацию тромбоцитов.

Действие «сухих» углекислых ванн на центральную гемодинамику (метод тетраполярной грудной реографии по Kubicek W. J., 1966, в модификации Пушкаря Ю. Т., 1977) было явно менее выражено, чем действие водных углекислых ванн, что еще раз подчеркивает значение гидростатического фактора ванн. Так повышение ударного индекса сразу после «сухой» ванны температуры 32 °С произошло только у 17,9% больных, тогда как под влиянием водной углекислой ванны той же температуры у 37,5%, т. е. в 2 раза чаще. Еще чаще повышение ударного индекса происходило под влиянием водной углекислой ванны температуры 36 °С — у 51% больных.

Анализируя особенности реакций организма на воздействие углекислых ванн (водных и «сухих»), по данным литературы и собственным исследованиям, в их направленности можно усмотреть стимулирование важнейших звеньев кислородтранспортной системы для ликвидации гипоксемии, вызванной попаданием углекислого газа в организм при одновременной перестройке вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, обеспечивающей снижение потребности в кислороде.

Можно разделить мнение многих ученых [Марантиди Г. Е., 1952; Воронин Н. М., 1963; Jordan H., 1978, 1984] о том, что неоднократно повторяющиеся кратковременные гипоксемические состояния обеспечивают тренированность и адаптацию организма к кратковременным гипоксемическим состояниям.

Все изложенное выше определяет терапевтическую ценность углекислых ванн и широкое их использование в лечении, профилактике и реабилитации кардиологических больных.

Варьирование концентрации углекислоты, температуры ванн, уровня наполнения ванны или среды (вода, паровоздушно-газовая) открывают возможности целенаправленного воздействия на сердечно-сосудистую систему и подбора адекватных бальнеотерапевтических воздействий, что отвечает принципам классической бальнеотерапии.

Углекислые ванны, способствуя повышению концентрации CO_2 в крови, оказывают возбуждающее влияние на центральную нервную систему, значительно изменяют гемодинамику. Отклонения в показателях последней носят фазовый характер. На 4-5-й минуте пребывания в ванне начинает выявляться гиперемия кожи, обусловливаемая расширением капилляров, мелких артерий и артериол. К IO-I5-й минуте процедуры она достигает максимального выражения. Расширение периферических сосудов влечет за собой значительное перераспределение Крови в организме. Количество циркулирующей крови увеличивается (в среднем на 30 %), пульс урежается, наблюдаемое при этом усиление систолы и удлинение диастолы Долгое время было поводом к сравнению действия углекислых ванн с действием сердечных гликозидов. Однако эффект углекислых ванн в отличие от последних обусловлен влиянием их на ритм сердечных сокращений. Сердечный выброс увеличивается на 40-50%.

Все эти отклонения находится в пределах физиологических колебаний и обычно компенсируются небольшим усилением дыхания и кровообращения.

Углекислые минеральные воды применяются в виде ванн при болезнях сердечно-сосудистой системы, а также ДЛIЯ внутреннего употребления при ряде заболеваний пищеварительной системы.

Углекислота, преимущественно растворенная Б воде, проникает в организм через кожу человека, погруженного в ванну, а также из воздуха через воздухоносные пути (А. А. Лозинский, А. С. Вишневский).

Углекислые ванны вызывают гиперемию сосудов кожи, температурные сдвиги тела. Например, углекислая ванна температуры 360 через 10 минут понижает температуру на 0,1°, через 30 минут - на 0,4°, происходит смена ощущений тепла и холода одновременно "на бесчисленных, непосредственно прилегающих друг к другу местах кожи" (В. Волырк).

Углекислые воды, как лечебные средства, истголь зуются при многих заболеваниях пищеварительной системы (хронические гастриты, хронические энтероколиты и колиты, хронические гепатиты, хронические холециститы, ангиохолиты): при болезнях обмена: (подагре, мочекислом диатезе, оксалурии. фосфатурии, ожирении, диабете (А. С. Вишневский).

Искусственные ванны готовят с применением аппарата для насыщения воды газом АН-9. Диоксид углерода из баллона с редуктором проходит через аппарат, в который одновременно подают холодную водопроводную воду. При помощи шланга насыщенная $C0_2$ вода поступает в ванну через наконечник с большим числом отверстий, расположенный на ее дне. За рубежом используют аппараты для приготовления ванн ЕНТ и др. Искусственные углекислые ванны также приготовляют химическим методом вытеснения углекислоты из карбоната или

гидрокарбоната натрия (H_2C0_3 или $NaHC0_3$) соляной или серной кислотами или кислыми солями.

Методика. Перед проведением процедуры в ванну, предварительно заполненную на треть горячей водой (70-80 л), подают насыщенную диоксидом углерода воду из аппарата АН-9, затем добавляют холодную воду и доводят до необходимой температуры и объема. Больной погружается в ванну до уровня сосков.

Дозирование ванн осуществляют по концентрации диоксида углерода, температуре воды, ее объему и длительности процедуры.

Продолжительность проводимых через день ванн увеличивают с 5-7 мин до 12- 15 мин в конце курса лечения. На курс лечения назначают 12-15 ванн. Повторные курсы углекислых ванн проводят через 3-4 месяца.

Углекислые минеральные воды улучшают обмен веществ. Всосавшаяся из желудочно-кишечного тракта, углекислота усиливает деятельность легких, повышает тонус мышц.

Химическим состав воды, в случае наружного применения, играет относительно меньшую роль, так как принято считать, что ионы через неповрежденную коже человека проникают в весьма ограниченном количестве. Однако при наружном применении следует учитывать и воздействие ионно-солевого состава на нервные окончания, заложенные в коже, которое, очевидно, в какой-то мере зависит и от химического типа вод. Кроме того, во время приема минеральной ванны некоторая часть растворенных солей адсорбируется кожей, образуя на н В природе углекислые воды, как правило, маломинерализованиые (менее 10 г/л), и при наружном применении ведущую роль в действии этих вод на орга¬низм играет углекислый газ.

При лечении углекислыми ванными углекислый газ действует на организм как через дыхательные пути, так и осаждаясь на коже и влияя на ее многочисленные нервные проводники. Доказана возможность проникновения углекислоты через кожу, однако основное ее количество создает кожное депо, и лишь очень небалыпая часть проникает в кровь и внутренние органы, которая ничтожно мала по сравне¬нию с обычными колебаниями содержания углекислого газа в атмосфере.

Особенность действия углекислого газа, попадающего в организм, - влияние на систему транспорта кислорода на всех этапах поступления его в организм. В присутствии углекислого газа в крови облегчаются диссоциация оксигемоглоби¬на и отдача кислорода, в результате чего повышаются напряжение его в крови И утилизация тканями.

Углекислые воды в настоящее время признаны как один из самых эффективных методов курортной терапии при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Между тем терапевтический эффект вод Наугейма в Германии, самого известного курорта для кардиологических больных, еще в середине XIX в. приписывали не углекислоте, которая содержится в этих водах, а соли, и для большей эффективности в воды для ванн добавляли маточный рассол и бромистый магний.

Специальные исследования показывают, что под влиянием этих ванн снижается уровень {3 -липопротеидов и холестерина, повышается экскреция катехоламинов с суточной мочой, улучшаются микроциркуляционные процессы и снижается градиент термоасимметрии. При качественном анализе терм 0- грамм отмечается уменьшение размеров или даже исчезновение участков термоасимметрий и снижение их интенсивности.

Таким образом, поддержание кислородного гомеостаза с помощью изменения сосудистого тонуса, повышения активности гормонального и медиаторного звеньев симпато-адреналовой системы ведет к улучшению кровотока и транспорта энергетических, пластических материалов, кислорода, микро- j элементов, необходимых для улучшения трофики тканей и повышения эвакуации метаболитов из организма.

Углекислые ванны. К лечебным углекислым водам относят такие, которые независимо от

минерального состава содержат в 1 л не менее 0,75 г углекислоты. Лечебная углекислая вода для наружного применения должна содержать углекислоту в количестве 1,2-1,4 г/л [Иванов В. В., Невраев Г. А., 1964].

Общие углекислые ванны уже при содержании углекислоты в них в количестве 0,7-0,8 г/л вызывают незначительные физиологические сдвиги в организме здоровых людей, отличающиеся от тех, которые наблюдают при действии пресных ванн. При наружном применении углекислой ванны концентрацию углекислоты 0,7-0,8 г/л можно считать минимальной, обеспечивающей физиологическое действие на организм. Увеличение концентрации углекислоты возможно до предела насыщения (1,2- 1,4 г/л). Выше этой концентрации углекислота начинает интенсивно покидать воду ванны, усиливая специфические действия углекислой ванны.

в воздух над ванной. Этим воздухом, обогащенным кислородом, больной дышит.

Углекислые ванны особенно активно действуют на систему кровообращения и дыхания. Они вызывают расширение капилляров и выраженную реакцию покраснения кожи, снижение агрегации тромбоцитов и уменьшение вязкости крови, улучшают проходимость бронхов и способствуют более эффективной диффузии кислорода в кровь,

повышают кислородную емкость крови, снижают сопротивление периферических сосудов току крови и увеличивают ударный и минутный объемы сердца, урежают частоту сердечных сокращений, улучшают кровоснабжение головного мозга, сердца, почек и печени. Углекислые ванны усиливают процессы возбуждения в ц.н.с., уменьшают выраженность астенического синдрома, стимулируют гормоносинтетическую активность половых желез и коры надпочечников. Такие ванны назначают при ишемической болезни сердца (стабильнаястенокардия напряжения I и II функциональных классов, в т. ч. при наличии нерезко выраженной экстрасистолии), постинфарктном кардиосклерозе, инфаркте миокарда (в фазе выздоровления),атеросклерозе периферических сосудов, венозной недостаточности, гипертонической болезни I и II стадии, артериальной гипотензии, пороках сердца без выраженного стеноза митрального и аортального клапанов, неврастении и нейроциркуляторной дистонии без резкого преобладания процессов возбуждения, хронических бронхитах и бронхиальной астме в фазе ремиссии, а также при ожирении, сахарном диабете, гипофункцииияичников. Углекислые ванны применяют при комплексной медицинской реабилитации больных, перенесших инсульт и преходящие нарушения мозгового кровообращения. Однако необходимо помнить, что под влиянием углекислых ванн в связи с повышенной теплоотдачей и охлаждением организма наблюдается обострение хронических воспалительных заболеваний.

Для лечения больных с более тяжелыми формами заболеваний сердечно-сосудистой системы, например при недостаточности кровообращения IIA стадии или среднетяжелой форме стенокардии, применяют так называемые сухие углекислые ванны, при которых исключается нагрузочное действие воды, но сохраняется специфическое действие углекислого газа на системы кровообращения и дыхания и обменные процессы, Сухие углекислые ванны проводят в специальных установках, позволяющих осуществлять воздействие на больного паровоздушной смесью с повышенным содержанием углекислого газа.

Наиболее важным фактором при приеме углекислых ванн являются своеобразные ответные реакции организма на раздражение множества тепловых и тактильных нервных окончаний в коже температурным фактором ванны и особенно углекислотой. Сумма раздражений на периферии вызывает по рефлексу через центральную нервную систему сдвиги в гемодинамике, а также в обменных процессах и других функциях организма. Имеет значение и проникновение в кожу свободной углекислоты, и образование гистаминоподобных веществ, что наряду с температурным фактором ванны способствует возникновению кожной гиперемии.

Таким образом, одно из первых проявлений действия углекислых . ванн — это реакция покраснения кожи. Капилляроскопические исследования показали расширение капилляров кожи, увеличение их числа и ускорение капиллярного кровотока (А. И. Нестеров, А. Бенатт и Л. Хе-нигхауз, Р. Н. Дешан и Р. Букомон); эти явления держатся, по данным А. И. Нестерова,

от 8 до 14 минут после приема ванн.
Температура кожи в углекислой ванне «индифферентной» температуры повышается вследствие затруднения теплоотдачи и перемещения крови из внутренних органов.
Влияние приема углекислых ванн на артериальное давление разнообразно в зависимости от температуры ванны, формы заболевания и исходного функционального состояния центральной нервной системы. Артериальное давление, особенно максимальное, после углекислой ванны «индифферентной» температуры чаще снижается, в то время как ванны ниже «индифферентной» температуры повышают его.
Кроме общих ванн, применяют местные углекислые ванны. Так, используют местные ванны для рук и ног при выраженных нарушениях кровообращения и у больных гипертонией I I степени; температура местных ванн та же, что и общих 35—32°, длительность 10 минут, общее количество ванн 10—12 (Е. А. Смирнов-Каменский, Г. Шлехт).
На некоторых зарубежных курортах используют сухие углекислые ванны: тело больного находится в специальной камере, а голова — вне камеры, и больной дышит наружным воздухом, в то время как тело подвергается воздействию сухого углекислого газа. Под влиянием этих ванн происходит гиперемия кожи, снижение артериального давления, улучшение венозного кровообращения и изменение частоты пульса, чаще в сторону брадикардии (Ф. Ж. Экерфогт, Визнер).
В механизме действия углекислых вод различного химического состава основное значение имеют содержание и концентрация углекислоты.

Углекислый газ (CO_2) в воде при внутреннем и наружном применении действует на обмен веществ, повышает уровень молочной кислоты, повышает кровоснабжение кожи, слизистой желудка и кишечника, расширяет капилляры желудочно-кишечной стенки и печени, усиливает секреторную деятельность желез, улучшает дыхательную деятельность. Раздражение углекислотой сосудистой системы повышает общий тонус мускулатуры, в теле появляется легкость.
Углекислота минеральных вод (CO_2) способствует их быстрому всасыванию и усилению диуреза. Ионы калия усиливают сокращение гладких мышц мочевыводящих путей (почечная лоханка, мочеточник) и способствуют отхождению песка и продвижению мелких камней. Сульфатный анион и хлоранион, выделяясь почками в виде нейтральных солей, делают реакцию мочи менее щелочной (важно при фосфатурии и инфекции мочевых путей). В минеральных водах содержатся еще ионы брома, йода, фтора, магния, лития и другие, которые также оказывают свое влияние на организм. Ионы магния и литий препятствуют выпадению в осадок солей при мочекаменных диатезах (оксалурия, уратурия). Содержание свободной углекислоты в минеральных водах может достигать весьма значительных величин. Однако при выводе на поверхность Земли эти воды теряют углекислый газ. Особенно интенсивен процесс выделения углекислого газа из горячих углекислых вод.

При различной температуре минеральных вод одно и то же количество углекислого ангидрида может находиться в водах или только в растворенном, или одновременно в растворенном и нерастворенном виде. Чем выше температура,тем относительно большие количества углекислого газа будут находиться в спонтанном состоянии. Если при 30° С масса углекислоты будет составлять 1,71 г/л, то при 50° С — 1,61 г/л, в дистиллированной воде — соответственно 1,257 и 0,761 г/л. Поэтому для высокотермальных вод оценка содержания в них углекислоты должна производиться по сумме растворенного и спонтанного углекислого газа..
В. В. Иванов и Г. А. Невраев (1964) обнаружили сильнокислую реакцию (pH<3,5) у двух групп минеральных вод: у фумарольных терм активных вулканических регионов, в которых присутствуют свободные серная кислота и нередко соляная кислота; у сульфатных вод зоны окисления сульфидных месторождений, содержащих свободную серную кислоту. Кислая реакция характерна для фумарольных терм, крепких рассолов, содержащих большие количества кальция и магния. Слабокислая реакция (pH 5,5—6,8) свойственна углекислым

водам преимущественно с невысоким содержанием минеральных солей. Нейтральная реакция (pH 6,8—7,2), а также слабощелочная реакция (pH 7,2—8,5) определяются в водах весьма разнообразного состава, в том числе и в сульфидных. Щелочная реакция (pH 8,5—9,5) характерна для азотных кремнистых терм, в которых углекислота полностью отсутствует.

Показания углекислых ванн

заболевания сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения 1 и II ФК, гипертоническая болезнь I и II стадий, постинфарктный (3-6 месяцев), миокардитический и атеросклеротический кардиосклероз, начальные явления атеросклероза), заболевания органов дыхания (эмфизема легких, пневмосклероз, бронхиальная астма в стадии ремиссии), функциональные расстройства центральной нервной системы (неврастения, сексуальный невроз, вегетативный невроз, постинсультный гемипарез), хронические воспалительные заболевания женских половых органов (аднексит, сальпингоофорит), функциональная недостаточность яичников, климакс, нарушения обмена веществ (ожирение I и II степеней, подагра в стадии ремиссии), легкая форма сахарного диабета, нефросклероз.

Противопоказания углекислых ванн

ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения IV ФК с нестабильной стенокардией или нарушениями сердечного ритма и проводимости (мерцательная аритмия, атриовентрикулярная блокада III степени, экстрасистолия высоких градаций), митральные пороки сердца, сердечная недостаточность II и III стадий, гипертиреоз, плохая переносимость лечебной среды (потливость, головокружение и проч.) при приеме ванн, хроническая почечная недостаточность II и III стадий.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ БОЛЬНЕОРЕАКЦИИ

Проблема бальнеореакции во многом не решена. Прежде всего нет достаточно четких представлений о ее физиологической сущности. Этим можно объяснить отсутствие ответов или противоречивость их на целый ряд поставленных бальнеологами вопросов: обязательна ли или не обязательна бальнеореакция; полезна, желательна ли она или бесполезна, нежелательна, имеет ли она какое – нибудь прогностическое значение или не имеет?

Сущность бальнеореакции основана на учении Н.В.Введенского о парабиозе.

Для всех возбудимых образований существует строгая закономерность эволюции и инволюции патологического процесса: развитие идет по закономерностям парабиоза – по кривой с анэлектротоническим (I фаза парабиоза) и катэлектротоническим (II фаза парабиоза) синдромами и переходной фазой между ними.

Временное обострение патологического (углубление парабиотического) процесса, возникающее часто при бальнеолечении, является также закономерным физиологически явлением. Следовательно, бальнеологическая реакция является одним из моментов обратного развития парабиотического состояния, в котором находятся пораженные органы системы организма – периодом неустойчивого, меняющегося по глубине парабиоза, т.е. переходной его фазой.

Как объяснить, что, с одной стороны, у здоровых людей, а с другой – у больных с поражениями, сопровождающимися грубыми анатомическими изменениями (рубцы, анкилозы, последствия полиомиелита и т.п.) бальнеореакция отсутствует. У здоровых понятно: бальнеореакция отсутствует потому, что у них нет патологического (парабиотического) очага. А у больных с упомянутыми поражениями обратимость патологически, преимущественно деструктивно, измененных тканей очень незначительна. Поэтому и обратное развитие парабиоза до уровня переходной фазы, характеризующейся временным его углублением (бальнеореакция), маловероятно.

На вопрос о том, обязательна или не обязательна бальнеореакция, бальнеологи отвечают по – разному. Так, по А.А.Лозинскому, очаговая реакция является обязательным спутником курортного лечения, в частности грязелечения. «Баз очаговой реакции, хотя бы и слабо выраженной, - пишет А.А.Лозинский, - мы не можем получить выздоровления ни одного

больного». А.Р.Киричинский и В.Я.Осипов также считают, что бальнеореакция является обязательным, закономерным явлением при курортном лечении. Примерно такого же мнения придерживаются П.Я.Борисов, А.Н.Великанов, А.Куковка, Г.Я.Гуобис, В.П.Казначеев и А.А.Дзизинский и др. Немало авторов считают бальнеореакция необязательной, излишней и даже вредной; по их мнению, ее надо всячески избегать (А.А.Новицкий; О.Б.Гиллерсон; К.Стефанович; И.М.Нестеровский; С.Р.Татевосов; И.П.Мугдусиев; Е.Б.Выгоднер и др.)

Мы считаем, что обе эти точки зрения одинаково неправильны. Бальнеореакция не может быть обязательной во всех случаях (мы имеем в виду те случаи, когда она вообще допустима, т.е. случаи с функциональными, обратимыми нарушениями). При необратимых состояниях бальнеореакция возникнуть не может. Она будет отсутствовать и тогда, когда патологический процесс неглубок, т.е. когда его основная составляющая – парабиоз – находится в I фазе. Тогда при восстановлении, при обратном развитии патологического процесса никак не может появится состояние, называемое в бальнеологии бальнеореакцией. Если же патологический процесс, обратимый по своей природе, будет более глубоким, если его составляющая – парабиоз – будет находиться во II фазе, тогда в определенный момент обратного развития процесса, в переходную фазу парабиоза, бальнеологическая реакция появится обязательно. Другое дело, если этот определенный момент (переходная фаза парабиоза) не наступит в связи с выраженными патологическими изменениями и плохой обратимостью патологического процесса, тогда, разумеется, бальнеореакции не будет. Значит, бальнеореакция может отсутствовать не только тогда, когда она вообще (потенциально) не может возникнуть (незначительная глубина поражения – I фаза парабиоза), но и тогда, когда она потенциально возможна, но условия, необходимые для ее появления (определенная степень обратного развития патологического процесса) отсутствуют.

Бальнеологическая реакция – это закономерное явление, присущее определенной стадии патологического процесса. Одинаково неправильно считать бальнеореакцию во всех случаях обязательной или необязательной. Особенно не правы те, кто вообще старается на замечать бальнеореакцию как закономерное явление, кто считает ее просто «обострением», какой – то случайностью, результатом неправильного лечения или пытаются представить ее как обычную реакцию организма на бальнеопроцедуру.

Мы же понимаем бальнеореакцию не как реакцию организма, которая имеет место всегда пи приеме грязевой процедуры, ванны или другой физио – бальнеопроцедуры, а как особое состояние организма в тот или иной момент лечения, характеризующееся некоторым обострением болезненных явлений ,которое, как мы уже сказали, в зависимости от стадии патологического процесса может и отсутствовать.

Бальнеореакция является следствием, а не причиной наступающих в результате лечения положительных сдвигов, зависящих прежде всего ото обратимости функциональных (парабиотических) нарушений и адекватности наносимого физио – бальнеопроцедурами раздражения. А возникающее при излишней интенсификации лечебных мероприятий обострение может оказаться не бальнеореакцией (временным обострением), а еще большим углублением парабиотического состояния и тем самым патологического процесса.

Точно также совершенно необоснованно стараться не допустить бальнеореакции, искусственно занижая дозировку, обедняя лечебный комплекс и т.д., хотя при этом бальнеореакция в конце концов все равно будет иметь место в тех случаях, где она закономерно обусловлена, если, конечно, лечение будет успешным. По мнению Г.К.Живатова, как специальные попытки вызвать бальнеореакцию, так и специальные попытки ее избежать «клинически неверны».

Очень важный для лечебной практики вопрос – о прогностическом значении бальнеореакции, иначе говоря, о том, желательна или не желательна, полезна или бесполезна бальнеореакция.

Желательна или нежелательна резко выраженная степень бальнеореакции – вопрос закономерный. И здесь, пожалуй, разногласий в настоящее время нет. Большинство бальнеологов считают, что стремиться достичь наибольшей степени проявления

бальнеореакции не следует, наоборот, надо зорко следить за тем, чтобы бальнеореакция не перешла в обострение процесса.

Бальнеологическая реакция – закономерное явление, присущее патологическому процессу, находящемуся в определенной стадии инволюции. Физиологической сущностью бальнеореакции является, по нашему мненью, переходная фаза парабиоза (момент перехода II – катаэлектротонической фазы в I анэлектротоническую) фаза неустойчивого, меняющегося по глубине парабиотического процесса.

Если потенциально обратимый патологический процесс находится во II фазе парабиоза, бальнеореакция обязательна и является хорошим прогностическим признаком. В этом случае результаты лечения будут более эффективны при наличии бальнеореакции, поскольку отсутствие ее свидетельствует о том, что патологический процесс в своем обратном развитии не достиг того уровня, на котором проявляется бальнеологическая реакция. Если же патологический процесс неглубокий, находится в I фазе парабиоза, для него бальнеологическая реакция не может служить прогностическим признаком: она вообще не проявится. Противоречия здесь нет.

Бальнеологическую реакцию необходимо отличать от обострения патологического процесса, для которого характерны значительно более выраженные патологические проявления и инертность. При нем углубление парабиоза происходит вне переходной фазы, оно более устойчиво, чем при бальнеореакции. Депарабиотический эффект в данном случае быстро и легко наступить не может.

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ И ЗНАЧЕНИИ БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКОЙ («КУПАЛЬНОЙ») РЕАКЦИИ

Знакомясь с суждениями различных авторов, мы видим, что одни употребляют понятия БР и обострения в одинаковом смысле, обозначая ими один и тот же процесс; другие БР и обострения понимают как разные ступени реакции организма, в частности патологического очага, на воздействие лечебных ванн, грязелечения. По их мнению, БР может существовать и без клинических ее проявлений – боли, отечности, местного повышения температуры, нарушения функции больного органа –«субклинически» протекающая, «немая» реакция (С.С.Налбандов).

Бальнеологическая реакция есть ответ организма на воздействие раздражителей – ванн, грязевых процедур и т.д. Хотим или не хотим мы этого – она существует как акт естественный, как «физиологическая мера» при воздействии необычных для организма раздражителей. Наряду с общей существует очаговая БР, проявляющаяся активной гиперемией, усиленной васкуляризацией болезненного фокуса (сустава, органов малого таза, нерва с периневрием, стенки желудка, брюшины, покрывающей его и т.д.), усиленным фагоцитозом при наличии продуктов воспалительного процесса, изменением реакции среды (pH), ионной конъюнктуры и т.д. Патологический очаг отвечает на бальнеологические раздражители раньше всего и более отчетливо в силу того, что представительство его в центральной нервной системе является своего рода доминантной.

Нужно различать, как это делают большинство бальнеологов, разные степени БР. Она может быть «немой», «субклинической» - без проявления или усиления боли, набухания органа, скажем, тела матки. Но, разумеется, и при «немой» БР в болезненном очаге происходит ряд сдвигов цитоморфологического процесса и его последствий. Следующей ступенью будет уже реакция с клиническими проявлениями в виде некоторого усиления болевого синдрома, незначительной отечности больного органа, не отражающихся на общем состоянии больного, на функции больного органа («слабая» БР). За ней следует «средняя» БР, при которой описанные симптомы более выражены, и наконец, «сильная», «бурная» БР, являющаяся уже в определенной степени явлением патологического характера, граничащая с обострением патологического процесса.

При заболеваниях, особенно с выраженным аллергическим компонентом (например, при ревматоидном артрите, при хронической ревматической болезнь сердца), клинически

выраженной БР необходимо избегать, так как она угрожает переходом в обострение. Бальнеотерапию (в особенности грязелечение) таких больных нужно проводить осторожно, обычно «под защитой» медикаментозных, а нередко и гормональных средств.

БР средней интенсивности не нужна и допускать ее появления не следует. Тут все зависит от врача, его наблюдательности, умения вовремя «потушить» появляющуюся клинически выраженную реакцию путем изменения лечебной тактики включения соответствующих медикаментов (препараты пиразолонового ряда и др.).

ОБ ОБШЩЕЙ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ С ЕЕ ОЧАГОВЫМ КОМПОНЕНТОМ – БАЛЬНЕОРЕАКЦИЕЙ, И О РЕАКЦИИ ОБОСТРЕНИЯ

При приеме физических процедур, раздражающих большое рецепторное поле, формируется поток нервных импульсов, который, поступая в центральную нервную систему, обусловливает ход последующих ответных реакций со стороны ряда органов и систем. Совокупностью физиологических сдвигов, возникающих под влиянием определенного физического метода (ванны) или целого комплекса факторов, представляет собой общую ответную приспособительную реакцию организма на внешнее воздействие. Выраженность которой находится в зависимости от исходного функционального состояния организма, его адаптационных возможностей и тренированности, от природы и характера раздражителя, частоты и длительности его воздействия и других факторов.

В основе общих ответных реакций организма лежат механизмы, имеющие целью «приспособить» организм к изменившимся условиям внешней среды, так называемый гомеостазис организма. В связи с этим общая приспособительная реакция является целесообразной реакцией, поскольку представляет собой процесс функциональной перестройки организма.

С целью закрепления ответных приспособительных реакций физические факторы назначают в виде курса. При этом происходит суммация следовых реакций и физиологических сдвигов от предыдущих процедур.

Под влиянием физиотерапевтического раздражителя меняется биологический уровень жизнедеятельности, что проявляется в форме общей приспособительной реакции. При этом, если в организме имеется патологический очаг, то он получает физиологический толчок, как бы «подстегивается» к усилению и восстановлению своих возможностей. Физиологическое участие патологического очага в общей приспособительной реакции с переходом его на новый функциональный уровень с преобладанием восстановительных сдвигов мы называем очаговой, или бальнеологической, реакцией.

Бальнеологическая или очаговая реакция в сущности отражает физиологический сдвиги, функциональную перестройку организма и самого патологического очага в сторону восстановления и нормализации. Реакция же обострения всегда связана с усиление патологического процесса в очаге или с ослаблением физиологических мер защиты организма как справедливо считают Г.Р.Невраев и П..Царфис. Бальнеологическая реакция возникает у всех больных. Иногда ее можно уловить только по сдвигам показателей функционального исследования больного. Она непременно сопутствует бальнеотерапии, и избежать ее практически невозможно, да и нецелесообразно. Реакция же обострения, проявляющаяся определенными клиническими симптомами и значительным обострением местного воспалительного процесса, нежелательна, недопустимая, вредна, поскольку снижает эффективность лечения.

К сожалению, до настоящего времени мы не располагаем таким объективным тестом, который своевременно и точно сообщил бы нам о возможности перехода бальнеологической реакции в реакцию обострения. Для прогнозирования возможного возникновения реакции обострения необходимы тщательное наблюдение за клиническим состоянием больного и объективная в динамике регистрация физиологических сдвигов под влиянием проводимого лечения.

К ВОПРОСУ О БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Клинический опыт учит, что в зависимости от исходного состояния, от фазы болезни, от степени и интенсивности бальнеореакции в одних случаях она играет защитную роль для организма, а в других перерастает в обострение болезни, и ее следует признать вредной, т.е. патологической. Все это диктует необходимость в каждом отдельном случае индивидуально подходить к решению вопроса о пользе или вреде «бальнеологической реакции».

Отграничение бальнеологической реакции от реакции обострения может представить известные трудности и окончательное решение вопроса у ряда больных возможно лишь в процессе дальнейшего наблюдения, т.е. после возвращения больного с курорта. Вместе с тем для отграничения бальнеологической реакции от реакции обострения нужно чаще использовать такие оправдавшие себя адекватные, технически простые и доступные лабораторные тесты, как СОЭ и определение количества лейкоцитов в периферической крови.

ОТВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА НА НАРУЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВОДЫ.

В практике бальнеотерапии необходимо учитывать, что природные минеральные воды имеют широкий диапазон концентрации химических веществ, а при создании искусственных вод можно получить любую концентрацию. Поэтому при индивидуальном назначении бальнеолечения врач должен ориентироваться в том, какая концентрация для каждой в отдельности минеральной воды является пороговой, оптимальной и предельно допустимой.

За пороговую величину для каждой минеральной воды следует принимать ту ее минимальную концентрацию, которая при действии данной воды на организм уже обусловливает физиологический сдвиги, отличающиеся от действия пресной воды, уловимые хотя бы со стороны отдельных органов и систем.

Оптимальная концентрация – тот ее небольшой диапазон, в пределах которого организм большинства больных отвечает физиологическими реакциями со стороны различных органов и систем. Например, для хлоридной натриевой воды, как нами установлено, этот диапазон для различных заболеваний лежит в пределах 20 – 40 г/л, для сульфидной – 3,0 – 4,5 ммоль/л (100 – 150 мг/л), для радоновой – 1,5 – 3,0 кБк/л и т.д. Само собой разумеется, что для конкретного заболевания и определенного исходного функционального состояния каждого больного оптимальная величина концентрации будет выражаться какой – то конкретной величиной в пределах указанного диапазона. Приведенные оптимальные величины совсем не исключают возможности, а иногда и необходимости применения более низких или более высоких концентраций, что и используется на практике. Так, хлоридные натриевые воды применяются в концентрации 60, 80 г/л, реже более; сульфидные – 6,0 9,0 ммоль/л (200 – 300 мг/л), очень редко больше. Понятно, что применение таких концентраций, как правило, у больных с дегенеративным поражением суставов, длительно и вялотекущим радикулитом, с некоторыми болезнями кожи и др. допустимо только при отсутствии у них сопутствующих заболеваний, особенно выраженных изменений со стороны сердечно – сосудистой и вегетативной нервной систем, при поражении которых больные очень чувствительны ко всяким передозировкам бальнеотерапевтических процедур, в частности к передозировке химического раздражителя последних.

Предельно допустимой концентрацией является такая, которая обусловливая желаемые выраженные физиологические сдвиги со стороны различных органов и систем, не оказывает еще повреждающего действия. Следует оговориться, что при использовании концентраций, даже дающих благоприятный терапевтический эффект. В процессе лечения нередко могут наблюдаться патологический реакции, а иногда и обострение заболевания, что требует специальных мероприятий.

В каждой минеральной воде какой – то из составляющих ее химических ингредиентов, как правило, является ведущим в том клинико – физиологическом влиянии, которое эта минеральная вода оказывает на организм, будучи применена в каждом конкретном

случае в оптимальной дозировке. Этот химический раздражитель в сложном сочетании его с остальными химическими компонентами данной воды обусловливает специфичность ее действия на организм.

Ответ организма на водолечебную процедуру проявляется в так называемой бальнеологической реакции.

Последняя может быть выражена в трех формах: 1) физиологическая реакция, при которой наблюдаются изменения в показателях функционального состояния различных органов и систем, не выходящие за пределы физиологических колебаний; 2) патологическая реакция, при которой функциональные сдвиги несколько превышают физиологический уровень, но являются кратковременными; 3) реакция обострения, проявляющаяся резко выраженными и при этом стойкими сдвигами в показателях физиологических систем организма, свидетельствующими о срыве физиологических механизмов защиты в результате воздействия неадекватного раздражителя. Наиболее отчетливый симптомокомплекс реакция обострения приобретает при хронических воспалительных заболеваниях. При остальных болезнях может проявляться самыми разнообразными резко выраженными патологическими реакциями. Выведение больного их этого срыва нередко затруднено, а иногда и неосуществимо в смысле возвращения к исходному состоянию.

При патологической реакции следует снизить интенсивность воздействия водолечебной процедуры. Если реакция обострения появилась в начале курса, нужно временно прервать бальнеолечение, если к концу курса, то целесообразнее вовсе отменить его и прейти на другой метод лечения, чтобы вывести больного из состояния обострения.

Умело подбирая дозировку и последовательность применения раздражителей водолечебных процедур в соответствии с функциональным состоянием организма больного, врач может целенаправленно изменять их влияние на организм и тем самым вызывать желаемые ответные реакции со стороны различных органов и систем.

В целостном организме ни один процесс нельзя рассматривать изолированно. Выражением единства и целостности организма является корреляция систем нервной и гуморальной, которая осуществляется в высших отделах центральной нервной системы.

В механизме реактивности организма в ответ на любое внешнее воздействие имеет значение нервная рецепция; при воздействии внешнего агента на любую ткань рецептор мгновенно передает это раздражение выше через этапною расположенные нервные звенья. Реактивность целостного организма прежде всего связана с функциональным состоянием нервной системы, а потому направленное, регулирующее изменение реактивности осуществляется через нервные аппараты – экстеро – и интерорецепторы.

Наиболее физиологично действующими факторами, регулирующими нарушенное равновесие нервной системы и организма в целом, являются физические воздействия, в частности воздействия водой.

В основе действия воды на человеческий организм при наружном ее применении лежат раздражения – термическое (температурное), механическое и химическое. Вода как физическая среда, обладающая определенной теплоемкостью и теплопроводностью, при соприкосновении с телом человека может либо отнять у него тепло, либо подводить ему тепло.

При воздействии на тело человека большой массы воды (общая ванна) либо воды под высоким давлением или когда водная процедура сопровождается движением большое значение приобретает и механическое раздражение. При наличии в воде различных солей или газов она действует и химически.

Вода при наружном ее применении действует прежде всего на кожу человека – орган, богатый периферическими нервными окончаниями и разветвленной сетью сосудов.

В коже находятся окончания вегетативных и соматических нервов – термо-, хемо – и барорецепторы; они заложены на различной глубине и имеют различные пороги возбудимости. При водолечении следует придавать значение также зрительному, слуховому и обонятельному анализаторам.

Многочисленными исследованиями физиологов и клиницестов (И.П.Павлов,

С.П.Боткин, И.М.Сеченов, Н.Е.Введенский, К.М.Быков, И.П.Разенков, Л.А.Орбели, А.А.Ухтомский и др.) установлено, что выраженность ответных реакций организма н воздействие какого бы то ни было раздражителя зависит от силы раздражителя, его качества и способа его применения. Большое значение имеет также функциональное состояние нервной системы и организма в целом в каждый данный момент.

При воздействии на организм водных процедур термический фактор имеет большее значение, чем механический или химический.

Терморегуляция – сложная функция центральной нервной системы, и осуществляется она увеличением или уменьшением теплопродукции или теплоотдачи. Центром терморегуляции является головной мозг. Значительную роль играют в терморегуляции гормоны желез внутренней секреции.

Основное значение при температурном влиянии воды на организм имеют ее физические свойства – теплоемкость и теплопроводность.

Удельная теплоемкость воды равна единице. Для того, чтобы нагреть 1 кг воды на 1º, нужна одна большая калория (ккал).

Вследствие своей большой теплоемкости сода может отнять от тела человека большое количество тепла даже тогда, когда разница между температурой воды и тела невелика.

Что касается теплопроводности различных веществ, то она зависит от их плотности: с уменьшением плотности вещества, т.е. с уменьшением компактности его строения, уменьшается его теплопроводность. Так, теплопроводность воды по сравнению с теплопроводностью воздуха значительна и больше последней в 28 раз.

Воду считают холодной при температуре 20º и ниже, прохладной при температуре 21 – 32º, индифферентной при температуре 33 – 35ºЮ теплой при температуре 36 – 39º, горячей при температуре 40º и выше.

Восприятие термических раздражений зависит и от индивидуальных особенностей человека, а также от условий, которые предшествуют воздействию водной процедуры и т.д.

Температура кожи человека на разных участках тела различна от 36 – 35º над передней поверхностью шей и верхней части груди до 26 – 24º над пальцами стоп (А.Д.Слоним, Л.Я.Шаргородский и др.), а поэтому вода температуры 35º будет безразличной для шей и груди и теплой для стоп и т.д.

Организм человека реагирует на воздействие воды любой температуры. Эта реакция может быть незначительной, малозаметной и вызывать кратковременные сдвиги в состоянии организма, а иногда она может быть более выраженной и длительной.

Известно, что температура тела человека зависит от взаимодействия двух факторов – теплообразования и теплоотдачи.

Реакции кожных сосудов распространяются далеко от места приложения раздражителя, что особенно ярко проявляется на симметричных участках. Так, на опущенной в теплую воду руке кожная температура повышается на 1 – 3 º, а на симметричной – через 5 – 6 минут на 1 – 1,5º.

Холодная или горячая ручная или ножная ванна вызывает реакцию сосудов и внутренних органов. Так, ручная ванна вызывает реакцию со стороны органов грудной клетки, ножная – сосудов головного мозга. Сидячая – со стороны органов живота и таза. Сосуды почек и селезенки реагируют на раздражение холодом и теплом так же, как и сосуды кожи, что, по – видимому, объясняется их происхождением из одного листка эктодермы.

Воздействие теплом вызывает расслабление гладкой мускулатуры. Увеличение или уменьшение температуры в ту или иную сторону влечет за собой и повышение газообмена. Ванны температуры ниже 30º и выше 35º повышают газообмен – ускоряется и углубляется дыхание, увеличивается выделение углекислоты и поглощение кислорода.

На всякое раздражение, которое наносят организму при водных процедурах, он отвечает реакцией, которая иногда очень слаба, трудно уловима и не может быть зафиксирована даже специальными приборами, иногда же она резко выражена и даже хорошо

видна. Это чаще всего бывает сосудистая реакция, которая в первую очередь появляется на коже в виде сужения или расширения кожных сосудов. При этом понижается или повышается температура кожи. Эта реакция отражается на состоянии всего организма.

Выраженность реакции зависит от многих причин: разницы между температурой кожи и воды, величины поверхности тела, подвергающейся воздействию воды, продолжительности воздействия, внезапности или постепенности нанесения раздражения и, наконец, функционального состояния организма, в основном центральной нервной системы.

Получение правильной адекватной реакции – основная и труднейшая задача лечащего врача.

Положительная ответная реакция проявляется рядом субъективных и объективных симптомов.

Определить заранее возникающую ответную реакцию организма на водную процедуру можно только после тщательного обследования больного, в частности определения состояния его основных нервных процессов. Иногда приходится назначать больному вводную (входную) более легкую процедуру для подготовки его к более сильнодействующим. После каждой водной процедуры остается следовая реакция – реакция последействия, на которую наслаиваются последующие процедуры. При курсе воздействий, когда влияние отдельных процедур суммируется, усиливается ответная реакция организма; иногда такое суммирование раздражений становится чрезмерным и может появится так называемая бальнеологическая реакция.

Физико – химические свойства кремнистых минеральных вод имеют определенные характерные особенности. Большинство их них относятся к термальным водам. Воды с температурой до 40ºС формируются обычно на небольших глубинах и в условиях затрудненной разгрузки. Высокие температуры (до 90ºС и выше) характерны для минеральных вод глубинного происхождения.

В газовом составе рассматриваемых минеральных вод преобладает азот; специфической особенностью является наличие инертных газов: аргона, радона, гелия и неона. Газонасыщенность термальных вод, выраженная в количестве газа на единицу объема воды, весьма низкая. Содержание в воде азота и инертных газов в атмосферных условиях не превышает 15 – 20 $см^3$ на 1 л воды.

Для химического состава кремнистых вод характерна низкая минерализация (не превышает 2 г/л). Однако в насыщенных свободной углекислотой воде их минерализация может достигать 4 – 6 г/л.

Ионный состав минеральных вод определяется вмещающими породами. Воды, циркулирующие в гранитах, по своему составу гидрокарбонатно – сульфатные или сульфатные. Они формируются в результате выщелачивания кварцево – полевошпатовых минералов и окисления сульфидных рудных минералов. В водах, образующихся в дикембрийских породах, сульфаты преобладают над бикарбонатами.

Кремнистые воды ряда источников содержат высокие концентрации углекислоты. Свободная углекислота определяется в них в пределах 300 – 2800 мг/л.

Как правило, в кремнистых минеральных водах в ионной форме находится фтор. Содержание его может колебаться от предельно допустимых концентраций (1,5 – 2,0 мг/л) для вод хозяйственно – питьевого водоснабжения до высоких (5 – 20 мг/л) для минеральных вод.

У большинства кремнистых минеральных источников отмечается радиоактивность: концентрация радона в них обычно колеблется от 5 до 25 нКи/л.

Большое число работ посвящено действию питьевых минеральных вод на рецепторы слизистых оболочек, кислотность желудочного сока, моторику желудочно – кишечного тракта, образование желчи, электролитный обмен и уровень гормонов. В то же время действию минеральных вод на иммунную систему уделялось гораздо меньше внимания. Однако в настоящее время четко продемонстрировано, что иммунная система связана с нервной и эндокринной системами морфологически и функционально. Полученные данные позволяют говорить о единой нейроэндокринно – иммунной системе, обеспечивающей

поддержание постоянства внутренней среды, адекватный ответ на внешние раздражители и реагирующей на любые патологические состояния.

Минеральные воды используются не только в лечении болезней органов пищеварения. Так, у больных сахарным диабетом отмечено снижение активности факторов неспецифической резистентности: сывороточного лизоцима, фагоцитоза и бактерицидных свойств кожи. Питьевое лечение минеральными водами при наличии клинического эффекта обусловливало нормализацию активности фагоцитоза и других показателей.

Обобщая литературные данные, можно говорить о наличии иммуномодулирующего действия у большинства исследованных питьевых минеральных вод с различным минеральным составом. Причем в большинстве случаев описан иммунонормализующий эффект, вызывающий восстановление нарушенных параметров иммунной системы. Лишь в одной работе зафиксирована депрессия фагоцитоза и в одной - отсутствие иммунологических сдвигов.

Начиная с 50-х годов неоднократно делались попытки определить ведущее значение в специфичности действия азотно – кремнистых термальных вод на организм какого – то одного фактора – кремния, азота, радона, температуры – путем создания искусственных азотных, кремнистых вод и изучения их действия. Но однозначного ответа на этот вопрос нет и до настоящего времени. Приходится признать действие всего уникального набора активных бальнеологических компонентов, которые природой соединены в минеральных водах данного химического и газового состава.

ИОННО – СОЛЕВОЙ СОСТАВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.

В оценке физиологического и лечебного действия минеральной воды большое значение имеет ее ионный состав. При движении подземных вод в горных породах в различных термодинамических условиях происходит формирование состава воды, насыщение ее новыми химическими элементами, их частичное выпадение в осадок или замещение одних ионов другими.

Основными компонентами ионного состава минеральных вод являются анионы хлора (Cl), сульфаты (SO_4), гидрокарбонаты (HCO_3), иногда в щелочных водах встречаются карбонаты (CO_3) и катионы: калий (К), натрий (Na), кальций (Ca), магний (Mg), гораздо реже – железо (Fe) и алюминий (Al).

По этим главным составным частям обычно воды получают свое название и тип, если те или иные ионы содержатся в количествах не менее 20% эквивалента.

Среди питьевых минеральных вод, особую ценности имеют воды, содержащие гидрокарбонатный ион (HCO_3). В сочетании с гидрокарбонатным ионом некоторые макро – и микроэлементы лучше усваиваются организмом. Кроме того, бикарбонаты, попадая в желудок реагируют с желудочным сокам и выделяют углекислоту, чем стимулируют секреторную деятельность желудка.

Ионы хлора (Cl) в минеральной воде, особенно сочетание их с гидрокарбонатными ионами, также имеют большое значение. С ними связывают стимуляцию секреторной деятельности желудка и влияние на выделительную функцию почек.

Сульфатный ион (SO_4) в питьевых минеральных водах встречается реже, чем гидрокарбонатный и хлоридный ионы, чаще в сочетании в кальцием. Сульфатному иону приписывают способность снижать желудочную секрецию и ее активность.

Натрий (Na) и калий (К) наиболее часто встречаются среди катионов питьевых минеральных вод. Калию и натрию принадлежит главная роль в водном обмене организма. По некоторым наблюдениям соли натрия задерживают воду в организме. Бикарбонаты калия и натрия играют важную роль как буферы для поддержания необходимого осмотического давления в тканевых и межтканевых жидкостях организма. Кальция (Ca) довольно часто встречается в питьевых водах, иногда в незначительных количествах (менее 20 экв/%). Ионы

кальция обладают противовоспалительным действием и способствуют обезвоживанию организма. Кроме того, соли кальция являются антиспастическим средством.

Ионы магния (Mg) встречаются в питьевых минеральных водах реже и в меньших количествах. Однако их лечебное значение важно, особенно при заболеваниях печени и желчевыводящих путей. Ионы магния минеральных вод хорошо усваиваются организмом, способствуют уменьшению спазмов желчного пузыря и желчных ходов, снижают уровень холестерина в крови и в желчи и при этом благотворно влияют на нервную систему.

Микроэлементами принято называть химические элементы, содержащиеся в организме человека и животных в очень малых количествах. Обычно количество их определяется в тысячных долях процента (гамма – процента).. В минеральных водах встречается до 50 различных микроэлементов.

Несмотря на малые количества, многие микро – и ультрамикроэлементы минеральных вод обладают высокой биологической активностью (медь, марганец, цинк, литий, стронций, молибден, бор и, в особенности, йод, бром, фтор, железо, мышьяк и кобальт).

НЕКОТОРЫЕ КРИТЕРИИ СПЕЦИФИЧНОСТИ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.

Для того, чтобы отнести минеральные воды в специфическим по наличию в них одного или нескольких микроэлементов, можно пользоваться следующими критериями.

Железистые воды должны содержать железа не менее 20 мг/л. Как специфические железистые воды, пригодные для питья, интересны.

Йодистыми можно считать воды, если содержание в них йода будет не менее 5 мг/л. Борными водами считаются воды с содержанием брома выше 25 мг/л.

Оценивая лечебные качества минеральных вод, приходится считаться не только с наличием в них биологически активных газов и химических элементов органической и неорганической природы, но также и с качественным и количественным их содержанием. Нельзя применять для внутреннего употребления воды, содержащие токсические вещества, особенно тяжелые металлы в концентрациях, выше допустимых.

Ванадий	(V)	0,4	Хром	(Cr^{6}+)	5,0
Мышьяк	(As)	0,2	Фтор	(F)	5,0
Ртуть	(Hg)	0,02	Радий	(Ra)	$5*10^{-10}$ г/л
Свинец	(Pb)	0,3	Уран	(U)	0,05 мг/л
Селен	(Se)	0,05			

В практической деятельности необходимо запретить внутреннее применение минеральных вод, а также их розлив в бутылки, если перечисленные химические элементы содержатся в больших количествах, чем указано в таблице.

Элементы, входящие в состав минеральных вод, делятся на группы:

1. Макроэлементы, составляющие основу минеральной воды и определяющие тип воды.Среди этих элементов водород (H) и кислород (O) образуют главную массу молекул воды, остальные входят в состав ионов - C1 (хлор), SO_4^2 (сульфат), HCO_3 - (гидрокарбонат), Na_+ (натрий), Mg^2 (магний), Ca^{2}+ (кальций), - определяющих главные свойства воды: соленость, жесткость, горькость, щёлочность и т. д.

В зависимости от процентного содержания отдельных ионов состав минеральных вод может быть либо простым, определяющим 2-3 ионами (воды хлоридные, натриевые, сульфатные, магниево-кальциевые и др.), либо более сложным, определяющимся 4-5, иногда 6 ионами (воды хлоридно-гидрокарбонатные, кальциево-натриевые и др.). В таких водах лечебное действие ионов сочетается и ведет к взаимному усилению (явление синергизма).

К числу макроэлементов относятся также относятся также Si (кремний), P (фосфор), Fe (железо), AI(алюминий).

2. Микроэлементы, встречающиеся в малых количествах (обычно менее 100 мг/л) и не обусловливающие тип воды, хотя и сильно влияющие на специфику состава минеральных вод:Li (литий), B (бор), F (фосфор), Ti (титан), V(ванадий), Cr (хром), Mn (марганец), Co (кобальт), Ni (никель), Cu (медь), Zn (цинк), As (мышьяк), Br (бром), Sr (стронций), Mo (молиб-

ден). J (йод), Ba (барий), Pb (свинец). Когда же количество их составляет десятитысячные или даже стотысячные доли процента, применяют термин ультрамикроэлементы..
3. Ультрамикроэлементы, обычно находящиеся в водах в количестве менее 0,1 мг/л - Pb (рубидий), Au (золото), Hg (ртуть) и другие, а также радиоактивные элементы U (уран), Ra (радий), Rn (радон), выделяемые, часто в особую группу элементов.Отнесение сероводорода к специфическим компонентам обусловливается тем, что в общем газовом составе вод он часто занимает незначительное место, но имеет тем не менее весьма важное терапевтическое значение.Обычно необходимое количество микроэлементов человек получает с пищей. Очень хорошо усваиваются в организме микроэлементы, входящие в состав минеральных вод. Однако количество многих микроэлементов в минеральной воде обычно во много раз меньше, чем в пищевых продуктах при рациональном питании, и поэтому вряд ли стоит особо переоценивать их терапевтическое действие. Исключение составляют такие важные микроэлементы, как мышьяк, кобальт, железо, марганец, йод и бром.
Наиболее важным фактором, участвующим в биологической реакции организма в ответ на введение минеральной воды, является ее электролитный состав со всеми макро- и микрокомпонентами.
Натрий хорошо всасывается в пищеварительном тракте и является основным катионом в тканевых жидкостях. В них он входит в виде хлористых, двууглекислых и фосфорных соединений.
Ионы натрия играют важную роль в водно-солевом обмене. Они способствуют задержке воды в организме, уменьшают диурез и могут способствовать развитию отеков.
Очень часть в минеральных водах обнаруживают микроэлементы: йод, бром, железо, алюминий, цинк, медь, кремний, фтор, бор, литий, стронций и другие.
Некоторые из них имеют точно установленное биологическое значение. Они входят в состав гемоглобина (железо), в некоторые гормоны (цинк), ферменты (железо, марганец, медь, молибден), витамины (кобальт).
Бром занимает важное место среди средств, действующих на нервную систему. Будучи введенным в организм, бром усиливает тормозные процессы, нормализуя функцию коры головного мозга. Вместе с тем он выступает как катализатор при некоторых биохимических процесса.
Фтор в минеральных водах встречается в соединении с другими элементами. Отсутствие фтора, равно как и избыточное поступление его в организм, ведет к выраженным нарушениям, особенно отчетливо проявляющимся в заболеваниях костей и зубов.
Марганец является жизненно важным элементом и участвует в окислительно-восстановительных процессах. Благоприятно влияет он на половое развитие и усиливает обмен белков. Марганцевые воды оказывают положительное действие при лечении женских и детских заболеваний.
Медь участвует в процессах перевода всасывающегося из кишечника железа в гемоглобин, обладает каталитическими свойствами.
Железо входит составной частью в структуру гемоглобина, играет активную роль в передаче кислорода тканям. Его недостаток в организме ведет, как правило, к анемии.
Высокой биологической активностью в процессах кроветворения обладает кобальт, способствующий усилению эритропоэза, и мышьяк, оказывающий положительное действие на кроветворные органы. Последний, тормозя окислительные процессы, ведет к увеличению веса тела. При этом улучшается общее питание, кожа становится более эластичной.
Немалая роль в обменных процессах принадлежит цинку и бору. Цинк обнаруживается в ферментах, обеспечивающих нормальный обмен углекислоты и кислорода в тканях, оказывает влияние на деятельность половых желез и гипофиза.
Бор обладает способностью снижать окислительные процессы, что следует помнить при назначении вод, содержащих значительные количества этого элемента.
Железо (Fe) входит в состав гемоглобина и дыхательных ферментов клеток, играет активную роль в передаче кислорода тканям. Его недостаток в организме, как правило, ведет к анемии.

Двухвалентное закисное соединение железа обладает каталитическими свойствами. Поэтому присутствие его в минеральных водах имеет большое биологическое значение.

Содержание фтора в минеральных водах играет определенную роль при выяснении условий формирования воды с повышенным содержанием фтора являются водами глубинного или вулканического происхождения.

Кроме того, в лечебных минеральных водах фтор вместе с другими микроэлементами входит в число физиологических катализаторов, стимулирующих лечебное действие вод

Недостаток фтора в воде вызывает кариес зубов.

Фосфор (Р) - один из стройматериалов для костей и зубов. Он выполняет важные энергетические функции.

Титан (Ti) катализирует синтез гемоглобина

Литий (Li) - элемент из группы щелочных металлов. Соли лития предложены давно для лечения подагры и растворения почечных камней.

Марганец (Мп) находится во всех тканях и органах животного организма (Бертран).

Всасывание его происходит в кишечнике. Марганец, как и цинк, кобальт и медь, благоприятно влияет на рост и развитие животных, усиливает выделение азотистых веществ, в частности мочевины, и задерживает н организме хлориды; связан, как и кадмий, с углеводным обменом и синтетической деятельностью печени (Х. С. Коштоянц, В. В. Ковальский); усиливает гипогликемический зффект инсулина, снижает содержание сахара в крови в частности при экспериментальном диабете (О. В. Николаев). Как и медь, марганец в дозе от 0,5 до 2 мг\кг влияет на содержание аскорбиновой и никотиновой кислот при различных функциональных состояниях центральной нервной системы. Хлористый марганец повышает содержание аскорбиновой и никотиновой кислот в крови собак икроликов (М. И. Школьник). Предполагают, что марганец активирует аргиназу и некоторые протеолитические ферменты, входя, по-видимому, в состав некоторых окислительных ферментов (А. О. Войнар, Г. Е. Владимиров). Марганец ускоряет созревание эритроцитов.

Выводится марганец из организма преимущественно кишечником.

Кремний активизирует жизнедеятельность протоплазмы клеток, усиливает выделение из организма мочевой кислоты, способствует образованию и росту костей, волос. Кремний оказывает благоприятное действие на здоровье пожилых людей, в особенности страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта, диабетом и нарушением обмена веществ.

Терапевтическое действие магния при патологии желудочно-кишечного тракта связано также с его свойствами уменьшать возбудимость центральной нервной системы. Ионы магния способствуют уменьшению кристаллизации мочекислых солей (оксалаты, ураты), обладают антиспастическим действием мочевыводящих путей, увеличивают диурез и лизис мочевых конкрементов. В отличие от других электролитов суточная экскреция магния пропорциональна выделению мочи суммарной экскреции осмотически активных вешеств. При заболеваниях желудочно-кишечного тракта и печени уровень магния в крови может значительно снижаться. Магний участвует в процессах нервно-мышечной возбудимости и является важным коферментом в углеводном и белковом обмене. для действия холинэстсразы, холинацетилазы, аденозинтрифосфата и ряда других ферментных систем требуется наличие ионов магния.

В минеральных водах содержится большое количество микроэлементов (йод, бром, железо, фтор, кремний, мышьяк, бор), которые оказывают лечебный эффект при многих заболеваниях. Во многих минеральных водах содержатся органические вещества, в частности битумы и гумины, которые в умеренных дозах оказывают положительное действие при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, желчных путей, почек и мочевыводящих путей. В лечебных водах количество органических вешеств не должно быть более 30мг/л, а в лечебно-столовых - более 10 м г/л. Содержание углекислого газа зависит от типа минеральных вод. Этот газ должен присутствовать в минеральных водах, разливаемых в бутылки. Содержание углекислого газа в бутылочных минеральных водах должно быть не менее 0,3 % по массе для всех типов вод, а для железистых вод - не менее 0,4 %. Насыщение бутылочных минеральных вод производится независимо от того,

имеется в ней углекислота или нет. Дополнительное насыщение углекислотой необходимо для того, чтобы в дальнейшем, при хранении, в бутылку не попал воздух. Доказано, что при длительном соприкосновении с воздухом нарушается химический, а тем более органический состав воды, в осадок выпадают соли, вода теряет свою лечебную активность и вкусовые качества.

Натрий(Na)

Натрий поступает в природную воду главным образом в результате растворения веществ в процессе выветривания плагиоклазовых полевых шпатов. В районах распространения соленосных отложений растворение галита также сильно влияет на концентрацию натрия в воде. В определенных условиях глинистые минералы дают большие количества обменного натрия. Соли натрия хорошо растворимы и не выпадают в осадок, если их концентрации не превышают несколько тысяч частей на миллион. Точка насыщения NaCl при 20° С соответствует концентрации 264 000 ч. на 1 млн., или около 105000 ч. на 1 млн. Na^+. Точка насыщения нитрата натрия почти в два раза больше, чем у хлористого натрия, а точка насыщения бикарбоната натрия составляет примерно 1/3 предела насыщения хлористого натрия. Благодаря высокой растворимости соединений натрия он концентрируется в результате испарения в океане и пустынных бессточных бассейнах. Ионы натрия обычно удаляются из природных вод в больших количествах при ионном обмене, что происходит, если распространенность натрия значительна. Удаление ионов натрия из морской воды при ее проникновении в пресноводные горизонты суши объясняется рядом специалистов действием ионного обмена. Превращение кальциево-бикарбонатных вод в натриевобикарбонатные во многих водоносных горизонтах также, несомненно, происходит путем ионного обмена. Таким образом, этот процесс обратим и направление обмена зависит от относительных концентраций ионов.

В этом отношении заслуживают внимания минеральные воды Чуст-Папа и Центральной Ферганской скважины в Наманганской области, содержащие в 1 л от 20 до 40 мг йода и брома, а также минеральные воды Палванташа, богатые бором (300 мг/л).

Д. Л. Рубинштейн, на основании исследований Варбурга, высказывает предположение, что „каталитически активной формой железа является какое-то соединение его с азотом и углеродом, в котором оно непосредственно связано с азотом".

Специфическим резорбтивным действием обладают только двухвалентные ионы (закисные, или ферроионы). Железо является „специфическим" регенератором крови, то есть не только ускоряет образование эритроцитов, но и служит при этом строительным материалом для гемоглобина (Н. В. Вершинин).

Железо входит в состав гемоглобина и некоторых тканевых ферментов, участвуя, как катализатор, в процессах тканевого дыхания. По Е. С. Лондону, железо влияет на развитие организма так же, как витамины роста. Поступая с пищей, железо всасывается в виде неорганических соединений в двенадцатиперстной кишке, ассимилируется организмом, задерживается в РЭС и действует на гемопоэтическую систему; из организма выделяется с калом, мочой и потом. Железо участвует в окислительно-восстановительных процессах как переносчик кислорода. Двухвалентное железо вступает в реакцию с кислородом, превращаясь в высшую валентность, которая, вступая затем в реакцию с органическим веществом, передает ему кислород.

Кобальт (Со). В организм высших животных кобальт поступает большей частью с растительной пищей. Всасывается он в верхних отрезках кишечника; выделяется через кишечник и почки. Содержание его составляет в среднем 0,1 мг на 1 кг веса. Кобальт активирует костную и кишечную фосфатазу.

Кобальт стимулирует образование ретикулоцитов и повышает интенсивность созревания эритроцитов в костном мозгу.

Кобальт является составной частью витамина B_{12}, имеющего специфическое значение для процессов гемопоэза. Кобальт и никель способствуют утилизации резервного железа. Медь обеспечивает лучшее всасывание железа в кишечнике, принимает участие в синтезе гемоглобина и удлиняется срок жизни эритроцитов. Марганец был определен почти во всех минеральных водах Узбекистана. Наиболее выражено присутствие его в железистых водах Кара-Кишлака.

Кобальт (Co), марганец (Mn), молибден (Mo) и некоторые другие тяжелые металлы усиливают всасывание железа в желудочно-кишечном тракте и стимулируют кроветворение. Они необходимы для нормального функционирования ферментных систем организма

Ванадий (V) был определен всего лишь в двух минеральных водах Узбекистана — ташкентской и кызыл-тепинской, хотя в земной коре встречается часто, особенно в нефти.

Ванадий обладает каталитическим свойством, он участвует в окислительно-восстановительных процессах благодаря активированию окисления фосфатидов (А. О. Войнар).

Фтор (F) необходимый компонент минерального состава питьевых вод. Его оптимальное содержание в воде 0,7—1,2 мг/л. Меньшее и, особенно, большее содержание фтора в питьевых водах оказывает отрицательное влияние на организм человека. Повышенное содержание фтора в минеральной воде, но не более 4,5 мг/л, не исключает ее лечебно-питьевого использования на курортах, где применение воды ограничивается определенными дозами и сроками.

Геохимические свойства марганца и железа очень сходны. В природных водах концентрация марганца составляет менее половины концентрации железа. Некоторые кислые воды содержат марганца более 1 ч. на 1 млн., но большинство вод — менее 0,2 ч. на 1 млн. Подобно железу присутствие марганца в воде способствует развитию некоторых бактерий и вызывает потемнение оборудования ванных и прачечных. Хотя марганец жизненно необходим для растений, его количество, вносимое в почву атмосферными осадками и оросительными водами, вероятно, незначительно по сравнению с количеством марганца, высвобождающимся в результате выветривания минералов.

Молибден (Mo) был обнаружен в некоторых минеральных водах в количестве 0,8 мг на 1 л. В Узбекистане пока определен в ташкентской воде (скважина № 7), кызыл-тепинской и из одного источника в Кара-Кишлаке.

Молибден, как микроэлемент, играет большую роль в обмене веществ растительного и животного организмов. Он способствует синтезу белков и лучшему усвоению растениями азота и фосфора (Я. В. Пейве). Молибден, медь и фосфор обеспечивают нормальный уровень питания организма (Х. С. Коштоянц).

А. О. Войнар предполагает, что некоторые соединения молибдена могут ускорять регенерацию зрительного пурпура. Биологическое значение молибдена для животных и человека не установлено.

Бор (B) необходим для роста растений, но в больших количествах он вреден для них. Чувствительность растений к бору самая различная. Цитрусовые не выносят даже концентрации 0,5 ч. на 1 млн., а люцерна переносит более 10 ч. на 1 млн. бора при условии хорошего дренажа почвы. Концентрация бора в подземных водах обычно составляет от 0,01 до 1 ч. на 1 млн. Наивысшая концентрация (более 10, но редко превышающая 100 ч. на 1 млн.) отмечается в водах термальных источников и в рассолах нефтяных месторождений.Бор, по-видимому, может служить показателем происхождения воды. В океанских и поверхностных водах, подверженных сильному испарению, соотношение бора и хлора около 0,0002; в рассолах нефтяных месторождений это соотношение достигает 0,02, а в водах термальных источников — до 0,1.

Алюминий (Al) — один из наиболее распространенных элементов земной коры, но и

наименее подвижный элемент в гидросфере. Воды с pH = 5 — 9 содержат алюминия менее 1 ч. на 1 млн. Концентрация алюминия в подземных водах обычно изменяется от 0,005 до 0,3 ч. на 1 млн. Кислые воды содержат до 100 ч. на 1 млн. алюминия, но обычно меньше этой величины. Содержание алюминия в подземных водах представляет значительный интерес для геологов, изучающих выветривание пород и образование рудных месторождений. Специалистам в области использования воды не стоит беспокоиться относительно концентрации алюминия, поскольку он вопреки широко распространенным псевдонаучным взглядам не является ядовитым компонентом.

Стронций (Sr) по химическим свойствам близок к кальцию и в структуре минералов занимает положение, аналогичное кальцию. Его природная концентрация в воде, вероятно, ограничена способностью к ионному обмену с глинами, богатыми кальцием. В некоторых водах его концентрация ограничивается растворимостью сульфата стронция, которая составляет примерно 132 ч. на 1 млн. в чистой воде при 20° С, что эквивалентно 63 ч. на 1 млн. Sr^{2+}. Стронций встречается в большинстве подземных вод в концентрациях от 0,01 до 1,0 ч. на 1 млн. Максимальное из известных содержание стронция (2730 ч. на 1 млн.) отмечено в, хлоркальциевом рассоле, наибольшее в питьевой воде —(52 ч. на 1 млн.). А. О. Войнар предполагает, что в незначительных количествах стронций участвует в процессах костеобразования. При изменении функции околощитовидных желез стронций действует подобно кальцию (О. В. Николаев).

Литий (Li)— относительно редкий элемент земной коры — концентрируется главным образом в гранитах. Многие соединения лития растворимы, так что, будучи растворенным, литий стремится остаться в растворе. Концентрация лития в подземных водах обычно достигает 0,001—0,5 ч. на 1 млн., но в рассолах может превышать 5 ч. на 1 млн.

Кремний.

Кремнекислота в количестве до 50 мг/л содержится обычно в слаботермальных (теплых) водах с температурой от 20 до 35°, распространенных во всех областях, но главным образом в Закавказье и Тянь-Шане.

Содержание кремнекислоты от 50 до 100 мг/л характерно для большинства азотных термальных вод в особенности в Тянь-Шанской и Саяно-Байкальской областях.

Более высокие содержания кремневой кислоты— до 150 мг/л — харак исключительно для высокотемпературных вод (Ходжа-Оби-Гарм, Уш-Белдир, Ку Талая, Начики и др.).

Относительно количеств кремниевой кислоты в минеральных водах, на основании которых можно признавать их кремниевыми, существуют разногласия. В. В.Иванов рекомендует считать кремниевой воду, содержащую

50 мг кремниевой кислоты на 1 кг минеральной воды температуры 37—40°, а А. А. Лозинский — не менее 100 мг\кг.

Придерживаясь даже таких высоких показателей, можно отнести к кремнистым термам такие минеральные воды Узбекистана, как глубинная вода в Джейран-Хане (56 мг/кг при температуре воды более 60°) и источники Котур-Булак (85 мг\кг при температуре воды 38°), Арасан-Булак (85 мг/кг при температуре 37°). Но вряд ли целесообразно игнорировать содержание кремниевой кислоты в меньших количествах, например 40 мг/кг в гипертермальной ташкентской лечебной натуральной воде (скважина № 1) или 83 мг/кг в источнике Гарм-Чашма (температура 28°).

В. А. Александров предполагает, что кремниевая кислота в минеральных водах находится в коллоидальном состоянии, обладает адсорбирующим свойством - связывать токсические вещества из тканей, с которыми она соприкасается. При наружном применении отмечается высушивающий эффект, и потому такую минеральную воду рекомендуют применять при лечении, например, мокнущей экземы.

Кремний является необходимой частью организма и преимущественно

соединительной ткани (С. Я. Капланский).

По мнению Е. С. Лондона, кремний в виде свободной кислоты или же солей, отлагаясь в оболочке клетки, придает ей большую устойчивость против внешних вредителей животного происхождения, против бактерий, грибков. Это антипаразитарное действие кремния используется при лечении больных людей и животных водой из источников Гарм-Чашма и Котур-Булак.

Катионы натрия Na^+, попадая в париетальные клетки желудка, активируют K/Na-АТфазу базолатеральных мембран и способствуют накоплению в цитозоле ионов K^+, которые посредством К/Н помпы (симпорта) митохондрий усиливают выделение протонов в просвет канальцев желудка. Наряду со стимуляцией секреции хлористоводородной кислоты ионы натрия, попадая из желудка в интерстиций и кровь, восстанавливают их содержание и осмолярность. Последняя играет кардинальную роль в транскапиллярном транспорте питательных веществ и жидкости, распределении и выведении почками воды из организма. Поступающие во внутреннюю среду ионы натрия являются важнейшими внеклеточными компонентами биоэлектрогенеза и участвуют в организации возбуждения нейронов и миоцитов гладких и скелетных мышц, увеличивают емкость белковой, бикарбонатной и фосфатной буферных систем крови.

Ионы магния Mg^{2+}, попадая в желудочно-кишечный тракт, стимулируют образование его гистогормонов (VIP, GIP) и быстро транспортируются в кровь, где восстанавливают дефицит ионов магния, развивающийся при заболеваниях с пониженной секрецией желудка. Я вляясь коферментами ряда ключевых энзимов гликолиза и протсолиза, магний участвует в обмене углеводов и белков. Крометого, он регулируетхолинергическуюсинаптическую передачу на концевой пластинке и участвует как в нервно-мышечном сопряжении, так и в сокращении скелетных мышц.

Ионы железа Fe^{2+}, поступающие с минеральной водой, всасываются в кишечнике. В эпителиальных клетках слизистой оболочки кишечника они окисляются до Fe^{3+} и образуют белковый комплекс ферритин, который транспортируется р-глобулинами в депо крови (костный мозг, печень, селезенку). Формирование хелатных комплексов гема с железом резко увеличивает связывание кислорода эритроцитами и существенно повышает дыхательную функцию крови, их транспортную функцию. Таким образом, прием железистой воды восстанавливает развивающийся при анемиях различного происхождения дефицит железа в гемоглобине эритроцитов, где содержится до 66 % общего количества железа в организме, а также стимулирует гемопоэз. Помимо гемоглобина железо (вместе с марганцем и медью) входит в состав дегидрогеназ и металлопротеидов — каталазы, цитохромов, пероксидазы и др., играющих ключевую роль в окислительном фосфорилировании и пероксидном окислении липидов.

Ионы марганца Mn^{2+} усиливают синтез хондроитин-сульфатов. Соединения кремния участвуют в синтезе протеин-полисахарид- ных комплексов и активируют регенерацию коллагена соединительной тканью. Ионы других микроэлементов повышают активность специфических металлоэнзимов (альдолазы, дегидрогеназ), а также стимулируют синтез гексоз и аминокислот.

Не постоянно и в значительно меньшем количестве встречаются йод, бром, железо, мышьяк, бор и различные микроэлементы, содержание которых не превышает 10 мг/л (литий, стронций, медь, цинк, алюминий, сера, кремний и др.).

Ионы брома (Вг) стимулируют тормозные процессы в нейронах коры головного мозга, а ионы йода (1-) накапливаются в печени и стимулируют процессы рассасывания и регенерации, активируют катаболизм и усиливают бактерицидное действие.

катионы натрия (na~), проникая в париетальные клетки желудка, активируют к:; na--атфазу базолатеральных мембран и способствуют накоплению в цитозоле ионов к", которые посредством н", к~-зависимой атфазы (симпорта) митохондрий усиливают выделение протонов в просвет желудка. ионы натрия восстанавливают осмолярность межклеточного пространства, имеющую

кардинальное значение в транскапиллярном транспорте питательных веществ и жидкости, распределении и выведении воды из организма почками. ионы натрия восстанавливают фагоцитарную активность мононуклеарных фагоцитов периферической крови и синтез эндогенных цитокинов (ил -1- и фактора некроза опухоли-а), что способствует снижению титра антител к н. руйзп класса igg и уменьшению колонизации им слизистой оболочки желудка.

ионы магния (mg^2-) стимулируют образование гистогормонов желудка (вазо~"тивного интестинального и гастроингибиторного пептидов). попадая в кровь, восстанавливают дефицит ионов магния, развивающийся при заболеваниях с :-:'jниженной секрецией желудка, и стимулируют моторную функцию кишечника. \1агний, являясь коферментом ряда ключевых энзимов гликолиза и протеолиза, .частвует в обмене углеводов, жиров и белков, регулирует холинергическую синап-:-;!ческую передачу на концевой пластинке и участвует как в нервно-мышечном _ эпряжении, так и расслаблении гладких и скелетных мышц. ионы магния кон-люлируют баланс внутриклеточного калия, угнетают агрегацию тромбоцитов, .гкоряют пассаж кишечного содержимого, тормозят активность циклазной системы и подавляют секрецию соляной кислоты.

Действие лечебных минеральных вод часто определяется наличием микроэлементов. Так, железистые минеральные воды способствуют нормальному образованию эритроцитов и увеличивают количество гемоглобина. Именно поэтому они нашли применение при железодефицитных анемиях. Прием железистой минеральной воды повышает чувствительность организма к ультрафиолетовым лучам, что способствует образованию витамина D.

Мышьяк. В организме вызывает преобладание процессов ассимиляции над процессами диссимиляции и способствует росту, укреплению организма, оказывает тонизирующее действие. Мышьяк благоприятно влияет на кроветворную систему, а также функции печени и кожи.

Основными показаниями к применению бромистых вод являются различные формы неврозов.

Кроме указанных в наименовании вида ионов каждый из этих пяти видов минеральных вод может содержать и другие компоненты. Например: железо, мышьяк, йод, бром, кремний, некоторые газы (углекислый, сероводород, радон, азот, метан). Эта информация также указывается на этикетке, например «иодистая» или «кремнистая» вода.

Обычно минеральные вещества делят на две группы. Первая - состоит из макроэлементов, содержащихся в пище в больших количествах. К ним относят кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, серу. Вторая - состоит из микроэлементов, концентрация которых в организме невелика. В эту группу входят железо, цинк, йод, фтор, медь, марганец, кобальт, никель

В настоящее время считают, что важнейшие специфические особенности обмена веществ в живом организме зависят от свойств ферментов — каталитических свойств.

Bredig имел все основания назвать катализаторы ферментами (П. Майер).

Многие биологически активные элементы и микроэлементы обладают каталитическими свойствами. Биохимические реакции связаны с катализом, а ферменты,, так же как и биологически активные элементы и микроэлементы, обладают каталитическими свойствами.

Коллоидная природа ферментов, имеющих электрический заряд внутри-и внеклеточного коллоида, позволяет объяснить их чувствительность к ионам солей (обмен электрическими зарядами).

О, связи ферментов с витаминами говорилось выше; здесь укажем лишь на связь фермента ацетилхолина, обусловливающего состояние возбуждения в синаптической передаче гуморального механизма, с витамином В]—тиамином.

Таким образом, наличие микроэлементов в минеральных водах позволяет понять

терапевтическое действие последних, признать участие их в ферментативных процессах.

Уместно напомнить, что изменение pH биологических жидкостей является основным фактором, регулирующим активность ферментов в организме. Отсюда важная задача бальнеотерапии заключается в том, что применением лечебно-питьевых вод можно оказать влияние на pH биологических жидкостей.

Действие микроэлементов может проявляться уже при весьма ничтожном содержании их в воде — так называемое олигодинамическое действие [Н. П. Кравков, Негели (Nageli)]. Известно, что отсутствие в пище и воде отдельных микроэлементов может повести к тяжелым болезненным расстройствам. Достаточно для примера указать на развитие зоба в местностях с водой, бедной йодом, поражение зубов (эмали) при недостатке фтора и т. п. При передозировке микроэлементы МОГУТ вызвать патологические реакции. Вот почему при внутреннем применении минеральных вод необходимо учитывать содержание в них микроэлементов, не переходя в УСЛОВИЯХ обычной питьевой дозировки максимального порога, установленного для отдельных элементов. Таким пределом является содержание в воде, например, фтора около 1,5 мг/л, мышьяка — 0,5 мг/л, цицка — 3 мг/л, меди — 3 мг/л, свинца — 0,3 мг/л и т. д. (В. В. Иванов, И. Я. Пантелеев, В. Н. Сурков). Разумеется, такие критерии имеют УСЛОВНЫЙ, ориентировочный характер.

В совершенно незначительных количествах в минеральных волах можно найти и такие элементы, как золото, серебро, свинец, р>" берилий, цезий и др., а также радиоактивные элементы — радий, тор**. Ряд элементов, как, например, фосфор, сера, железо, кремний и др^тне. могут находиться в минеральных водах в виде неорганических и органических соединений. Элементы, имеющиеся в водах в количествах, меньших 10 мг/л, по А. П. Виноградову, относятся к микроэлемента*.

Минеральные воды, содержащие микроэлементы, относят к специфическим водам, и их действие во многом зависит от уровня содержания элементов в воде. К специфическим водам относят минеральные воды, содержащие более 20 мг/л железа, 5 мг/л – йода, 25 мг/л – брома, 50 мг/л – кремния, 2 мг/л фтора и т.д.

Лечебное действие минеральных вод, наряду с солями, газами, микроэлементами, обеспечивается также наличием в них органических веществ. Это гуминовые кислоты, битумы, фенолы, низкомолекулярные жирные кислоты.

Наличие в минеральной воде микроэлементов в количестве, ограниченном определенными пределами, дает основание относить ее к разряду «специфических». Таким образом выделяются железистые (Полюстровская, Ласточка, Березовская и др.), мышьяковистые (Зубийская, Сахалинская, Чвижепсинский нарзан), кремниевые (Джермук), йодистые, бромистые (Таллицская) и другие воды, содержащие фтор, марганец, цинк, медь, литий, стронций, барий и т. д.

При исследовании лечебных минеральных вод Узбекистана, выявленных в основном в послевоенный период, мы обращали внимание на изучение в них микроэлементов.

Марганец находится во всех тканях и органах животного организма (Бертран).

Остановимся вкратце на значении кремниевой и борной кислот.

Главными компонентами минеральной воды являются семь главных ионов: катионы натрия (Na+), кальция (Ca2+), магния (Mg2+) и калия (K+) и анионы хлора (Cl-), сульфат анионы (SO42-) и гидрокарбонат анионы (HCO3-). Ионы хлора придают воде солёный вкус, сульфат-анионы, ионы кальция и магния - горький. Также ионы кальция и магния выполняют немаловажную функцию - этими ионами определяется коэффициент жесткости воды. Но кроме этих ионов в воде в разных количествах есть практически все элементы таблицы Менделеева. Наиболее часто в минеральных водах встречаются такие компоненты, как железо, йод, фтор, кобальт, медь, молибден, бром, марганец, литий, мышьяк и стронций. Также помимо минеральных веществ в воде содержатся газы и

органические вещества (остатки). Кислорода в них содержится меньше, чем в обычных водах, но больше углекислого газа. Кроме атмосферных газов, минеральная подземная вода содержит газы подземного происхождения например, радон (Rn). Состав и концентрация газов и органических веществ в воде зависит от различных физических воздействий на воды и места её происхождения. Некоторые воды содержат в себе сероводород (H2S) - продукт жизнедеятельности бактерий. Стабилизацию химического состава минеральных вод обеспечивает углекислый газ (CO2).

Кремний, это очень распространенный на нашей планете элемент, его кларк равен 27,6%, встречается обычно в виде дуоксида, называемого так же кремнекислотой и входящего в состав кварца или алюмосиликатов и силикатов, на долю которых приходится 87% литосферы.

Железо - самый распространенный после алюминия метал в земной коре. Основная масса железа заключена в горных породах в двухвалентной форме, обычно в изомерной смеси с магнием и элементами семейства железа. Его кларк составляет 4,65%. В природные воды железо поступает главным образом в результате различных видов окисления сульфидных руд и химического выветривания ферро- и феррисиликатов. Оно мигрирует в воде в форме ионов, молекул, коллоидов и взвесей.

Азот, весьма широко распространенный на нашей планете элемент, кларк которого в атмосфере Земли составляет 76,6%, в литосфере - 0,04%. Азот в водах может присутствовать в виде растворенного газа - свободных малекул N2, растворенного газообразного NH3, ионов неорганических соединений: NH4+, NO2- и NO3-.

Алюминий, будучи широко распространенным элементом, кларк которого составляет 8,80% алюминий в свободном состоянии в природе не встречается. Характерной его чертой является постоянная валентность, а по миграционным способностям он может считаться аналогом окисного железа. Растворимость минералов и соединений алюминия ничтожно мала; величина pH растворов, при которой начинается выпадение его гидроксида низка. Основным источником алюминия в водах являются коры выветривания различных алюмисиликатов, а также продукты производственной деятельности человека.

К микроэлементам природных вод относятся те химические элементы, которые встречаются в очень незначительных концентрациях. Это самая большая группа компонентов химического состава вод ибо в природе нет абсолютно нерастворимых веществ. Однако весьма малая распространенность этих элементов, а часто и низкие величины растворимости их соединений предопределяют столь незначительное их присутствие в водах. Условно микроэлементы природных водных растворов можно подразделить на 5 групп:

.Типичные катионы - Li+, Rb+, Cs+, Be2+, Sr2+, Ba2+ и др.

.Ионы тяжелых

.Металлов - Cu2+, Ag+, Au+, Pb2+, Ni2+, Co2+ и др.

.Атмосферные комплексообразователи - Cr, Mo, V, Mn.

.Типичные анионы - Br-, I-, F-, B3-

.Радиоактивные элементы - U, Ra, Rn и др.

Литий. Этот химически активный рассеянный элемент, кларк которого составляет 6,5 * 10-3% образует множество соединений с кислородом, галойдами, фосфором, серой и другими элементами, как правило, достаточно хорошо растворимыми в воде. Источником лития в природных водах служат кислые изверженные породы.

Медь. Это сравнительно мало распростваненный в природе элемент, кларк которого равен 4,7 * 10-3%, встречается в самородном состоянии и в виде кислородных и сульфидных минералов. Источником меди в водах Земли служат ее естественные минералы (главным образом сернистые, а так же силикаты, карбонаты, оксиды).

Химический состав природных минеральных вод

Основные закономерности формирования химического состава природных вод были

установлены известным гидрохимиком М.Г. Валяшко, при этом им были выделены наиболее широко распространенные в литосфере катиогенные и аниогенные элементы. К катиогенным относятся железо, кальцый, магний, натрий, калий; к аниогенным - кремний, фосфар, углерод, сера, хлор. Растворимость различных соединений перечисленных элементов определяет степень устойчивости их миграционно подвижных форм и способность накапливаться в водных растворах.

В гидрохимии на базе соотношения между кларками элементов и растворимостью их природных соединений все элементы делятся на три группы: макро-, мезо-, макрокомпоненты. В зависимости от соотношения компонентов внутри каждой группы и между группами формируются различные виды внутренних равновесий природных водных растворов.

Макроэлементы, определяют химический тип воды, её общую минерализацию (сухой остаток) и название по общему химическому составу. Это Na+ (K+), Ca2+, Mg2+, Cl-, SO42-, HCO3-.

Ион натрия, его кларк в литосфере равен 2,5%, а все соли обладают высокой растворимостью, поэтому миграционные способности иона натрия весьма большие. Незначительно они ограничиваются тем, что из растворов натрий-ион выводится реакциями обмена с поглащенными катионами, а так же тем, что при высокой минерализации вод он может образовывать ионные пары. Натрий-ион встречается в водах всех диапозонов концентрации, но особенно характерен для растворов с минерализацией 10 г./л и более. В природные воды ион натрия поступает за счет растворения залежей солей рассеянных в породах хлоридов, гидролитического расщепления алюмосиликатов, реакций катионного обмена.

Ион магния. По своим свойствам магний близок к кальцию, его кларк (1,87%), но миграция его в природных водах протекает совсем иначе. Не смотря на то, что биологическая активность Mg2+ ниже, чем Ca2+, поглащение почвами и породами слабее, а растворимость сульфатов и карбонатов магния выше, чем кальция, в химическом составе природных вод магний играет резко подчиненную роль, почти не встречаются воды в которых магний был бы преобладающим катионом. Объясняется это тем, что магний:

. участвует в образовании большого количества вторичных минералов;

. обладает биологической активностью, т.е. участвует в процессах фотосинтеза, в результате чего он хорошо усваивается растениями

. имеет высокую ёмкость поглощения, благодаря чему легко покидает раствор, будучи поглощенным почвами и породами;

. образует ионные пары, комплексные ионы;

. обладая положительной гидратацией, не накапливается в областях высоких давлений, поэтому миграция его на больших глубинах затруднена.

Источником магния служат главным образом доломиты, мергели и коры выветривания основных и ультраосновных пород.

Хлорид ион. Не смотря на то, что кларк хлора составляет всего 0,04% ион хлора имеет исключительно большую миграционную подвижность, поскольку высокая растворимость солей этого элемента с лихвой компенсирует недостаток распространенности хлора. В природных водах он хорошо накапливается. Хлор не образует труднорастворимых соединений с главными катионами, не адсорбируется почвами и породами, не накапливаются живыми организмами и не связываются в ионные пары при увеличении концентрации растворов вплоть до крепких рассолов (ионные пары снижают концентрацию свободных ионов и не определяются аналитически). Обладают отрицательной гидратацией. Источником хлора служат отложения галита, коры выветривания магматических пород, различные виды антропогенных отходов, вулканические выбросы.

Сульфатный ион. Обладает хорошей миграционной способностью, так как коллоиды почв

и пород его почти не поглощают, поглощается живым веществом, так как содержит серу, входящую в состав белка и иных органических соединений и образует слаборастворимые соединения с кальцием и другими катионами. Главным источником сульфат- иона в водах служат отложения гипса и ангидрита, а также процессы окисления сульфидов, самородной серы и H2S. Кроме того он образуется при извержении вулканов и выделяется из промышленных и бытовых отходов.

Лечебный эффект минеральной воды определяется ее составом. В зависимости от того, какие именно соединения, соли и элементы входят в состав, меняются и лечебные свойства воды. Для некоторых вод влияет и температура приема, и даже время.

Наиболее часто встречающиеся составляющие минеральных вод это: калий, натрий, кальций, хлор, магний, сульфаты, гидрокарбонаты, иногда — железо и алюминий.

Довольно часто встречаются воды содержащие гидрокарбонат (HCO3), но не смотря на распространенность они имеют особую ценность.

Хлор — влияет на выделительную функцию почек.

Сульфат в комплексе с кальцием, натрием или магнием способен понижать желудочную секрецию и ее активность.

Гидрокарбонат — стимулирует секреторную деятельность желудка.

Калий и натрий — поддерживают необходимое давление в тканевых и межтканевых жидкостях организма. Калий влияет на изменения в сердце и центральной нервной системе, натрий задерживает воду в организме.

Помимо этого в минеральной воде довольно часто встречаются необходимые нам микроэлементы.

Фтор — недостаток фтора в организме приводит к разрушению костей, в частности зубов.

Железо — входит в структуру гемоглобина, его недостаток в организме приводит к анемии.

Самыми распространенными являются минеральные воды содержащие сероводород или углекислый газ. Содержание углекислого газа влияет на обмен веществ нашего организма. Чаще всего он ускоряет метаболизм и улучшает общее состояние обмена. Кроме того, повышение уровня углекислоты усиливает дыхательную деятельность и повышает тонус мышц.

Помимо основных ионов, в природных минеральных водах в той или иной мере присутствуют элементы, концентрации которых в весовом отношении очень незначительные. Поэтому их называютмикроэлементами. Среди последних следует в первую очередь назвать йод, бром, железо, мышьяк, медь, марганец, цинк, кремний, фтор, бор, радиоактивные элементы и т.д.

Многие из указанных микроэлементов имеют точно установленное биологическое значение. Они входят в состав ряда веществ, жизненно важных для организма, таких как гемоглобин (железо), некоторые гормоны (инсулин-цинк), ферменты (железо, марганец, медь и др.), витамины (витамин В12 - кобальт). Отсутствие или недостаток некоторых из этих элементов в почве, воде или продуктах питания вызывает задержку развития, а иногда заболевания, которые проходят при их добавлении в организм.

Ниже дается краткая характеристика действиям наиболее фармакологически (терапевтически) активных микроэлементов.

К числу характерных микрокомпонентов, встречающихся в азотных термальных относятся: кремневая кислота, фтор, сера в виде гидросульфида, радон, а также нек металлы и редкоземельные элементы.

Обогащение терм микрокомпонентами может происходить вследствие ряда процес выщелачивания горных пород с нормальным содержанием в них того или компонента (например, окиси кремния); б) выщелачивания вторичных ско минералов, заключающих те или иные компоненты в повышенных концентр следствием чего является образование специфических разновидностей азотных

(фтористых, гидросульфидных и др.;

Гидросульфид. В ряде гидротермальных областей наблюдается обогащение аз термальных вод сульфидами, содержащимися вследствие высокой щелочности в основном в виде гидросульфидного иона HS'. В водах отдельных источников посл содержится в количестве обычно до 10—15 мг/л, иногда до 30 мг/л.

. В минеральных водах йод часто находится вместе с микроэлементом бромом Йод как микроэлемент ускоряет некоторые физиологические процессы, например, фагоцитарную активность лейкоцитов и работоспособность утомленных мышц а также повышает устойчивость организма к перегреванию, холоднокровных и теплокровных (В. С. Горбатова).

Йод участвует в обмене веществ, как активатор гормона щитовидной железы, являясь составной частью гормона тироксина. Отмечено его влияние на сосуды, которые йод расширяет.

В большинстве лечебных минеральных вод, наряду с различными минеральными веществами, встречаются растворенные газы: углекислота, сероводород, радон. Для внутреннего применения наибольшую ценность представляют воды, в которых содержится углекислый газ. Углекислота, попав в желудочнокишечный тракт, оказывает выраженное стимулирующее действие на секрецию желудка, увеличивает количество желудочного сока и повышает его активность, а также усиливает двигательную функцию желудка и кишечника. Такие воды повышают аппетит, хорошо утоляют жажду, действуют освежающе и часто используются в качестве "столовых вод". Разнообразный, далеко не полный, качественный и количественный состав растворенных в воде минеральных и органических веществ, а также газов является одним из основных действующих факторов, определяющих их влияние на организм человека, особенно при внутреннем применении. Однако свести все лечебное действие минеральной воды только к ее химическому составу и физическим свойствам нельзя.

Марганец, как и цинк, кобальт и медь, благоприятно влияет на рост и развитие животных, усиливает выделение азотистых веществ, в частности мочевины, и задерживает н организме хлориды; связан, как и кадмий, с углеводным обменом и синтетической деятельностью печени (Х.С. Коштоянц, В. В. Ковальский); усиливает ги-погликемическийзффект инсулина, снижает содержание сахара в крови в частности при экспериментальном диабете (О. В. Николаев).

Марганец — благоприятно влияет на половое развитие, усиливает обмен белков.

Некоторые кислые воды содержат марганца более 1 ч. на 1 млн., но большинство вод — менее 0,2 ч. на 1 млн. Подобно железу присутствие марганца в воде способствует развитию некоторых бактерий и вызывает потемнение оборудования ванных и прачечных. Хотя марганец жизненно необходим для растений, его количество, вносимое в почву атмосферными осадками и оросительными водами, вероятно, незначительно по сравнению с количеством марганца, высвобождающимся в результате выветривания минералов.

Марганец. Этот элемент достаточно широко распространен в литосфере, его кларк равен 0,1%. Входит в состав большого числа минералов, главным образом оксидов, гидроксидов и карбонатов. Источником марганца могут быть отходы антропогенной деятельности - сточные воды марганцевых обогатительных фабрик, металлургических заводов, а так же шахтных вод.

Марганец(Мп) ускоряет созревание эритроцитов Марганец был определен почти во всех минеральных водах Узбекистана. Наиболее выражено присутствие его в железистых водах Кара-Кишлака.

В большинстве лечебных минеральных вод одновременно содержится несколько ведуших анионов. В таких смешанных водах лечебное действие анионов как бы сочетается. Благодаря такому суммированию лечебных свойств отдельных анионов соответствующим образом расширяются и показания для применения смешанных вод. Такие воды имеют большую цен-

ность, так как редко встречаются изолированные заболевания одного какого-либо органа. Чаще в патологический процесс вовлекаются органы пищеварительной системы, а порой их заболевание сочетается с поражением органов другой системы. Так, например, часто хронические гастриты сопровождаютсн заболеваниями печени. желчевыводящих путей или сочетаются с нарушением обмена веществ, заболеваниями кишечника, мочевыводящих путей и др. В этих случаях применение смешанных вод имеет большое преимущество.

Важную роль играет цинк, оказывающий влияние на деятельность половых органов, гипофиза. Именно этим можно объяснить полезное действие цинка, с одной стороны, при овариальных расстройствах, с другой, — при ожирении.

В минеральных водах МОГУТ встречаться в том или ином количестве многие другие микроэлементы, например литий, стронций, барий и т. д. Биологическое значение их далеко еще не выяснено и применение таких вод недостаточно научно обосновано. В частности это относится к литиевым водам, которые в прошлом пользовались большой славой в качестве хорошего средства для растворения мочевой кислоты и выведения ее из организма. Однако эти предположения в дальнейшем не подтвердились

Если ионы натрия сочетаются с ионами хлора, то вода относится к группе хлоридных натриевых, или соленых, минеральных вод. Комбинация натрия, хлора и гидрокарбоната дает группу гидрокарбонатных хлоридных натриевых минеральных вод (их еще называют «соляно-щелочными»).

Группа вод, в которой преобладают ионы гидрокарбонатные и ионы натрия, так и называется группа гидрокарбонатных натриевых вод. В обиходе их еще именуют по старинке — содовые, или щелочные.

Сульфаты магния дают послабляющий эффект, обладают антиспастическим действием.

Биологически активные микрокомпоненты в некоторых случаях обусловливают основные лечебные свойства минеральных вод (например, сероводородные воды), в других они являются дополнительными факторами, обычным минеральным компонентом.

Естественно, что такое небольшое количество микроэлементов в составе воды не создают её питательную ценность, но так как вода является непременной составляющей всего живого на земле. В растениях содержится до 90% воды, в то время как тело взрослого человека состоит из неё примерно на 65 %. Вода фактически является той средой, в которой протекают все процессы жизнедеятельности. Естественно от того какой состав будет иметь вода, используемая человеком определяется её качество, от которого напрямую зависит как будут проходить обменные процессы в организме и следовательно будет зависеть здоровье человека

Хлоридные минеральные воды повышают обменные процессы, оказывают желчегонный эффект, а при длительном приеме способствуют увеличению кислотности желудочного сока. В сочетании с ионами кальция (хлоридные кальциевые воды) оказывают противовоспалительное лействие, снижают проницаемость клеточных мембран, уменьшают кровоточивость оказывают благоприятное действие на рост костной ткани и зубов. Хлоридные кальциевые воды назначают беременным женщинам, при кровоточивости.

Лечебные свойства минеральной воды, ее химическую сущность определяют семь основных ионов:

- четыре катиона — калий (K^+), натрий (Na^+), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}) - играют важную роль в жизнедеятельности организма. Даже небольшие отклонения их концентрации в тканях и в крови резко нарушают все физиологические процессы и требуют срочной коррекции.

Большая часть химически безразличных вод, эффективность которых была доказана эмпирически практическим применением на протяжении веков, оказались радоновыми. Во многих были при более тщательном химическом анализе выделены микроэлементы или органические вещества, содержанию которых в прошлом не придавали значенияВ наибольших количествах в минеральной воде содержатся анионы — сульфатный, гидрокарбонатный и хлора, катионы — калий, натрий, кальций, магний.

В связи с этим возникает вопрос о возможностях использования для этих целей минеральных источников, содержащих микроэлементы.

Такие возможности, с нашей точки зрения, представляются реальными, если учесть содержание больших количеств таких микроэлементов, как йод, бор и бром в минеральных водах республики, не используемых органами здравоохранения.

Воды, содержащие в повышенных количествах специфические, биологически активные микроэлементы, обозначены в ГОСТе как воды железистые, мышьяковистые, бромные, йодные и выделены в виде разновидностей определенных групп водВ Японии и Турции минеральными считают воды, содержащие определенное количество микроэлементов или более 1000 мг/кг растворимых веществ.

В минеральных водах содержатся различные микроэлементы такие химические элементы, которые находятся в организме человека и животных в очень малых количествах. Действие микроэлементов может проявляться при ничтожном содержании их в минеральной воде. К наиболее распространенным микроэлементам, содержащимся в минеральных водах, относятся железо, йод, бром, фтор и мышьяк. Если в воде содержание этих активных элементов превышает установленный для них предел, то такие воды относятся к железистым, йодистым, бромистым или другим специфическим водам.

Микроэлементы входят в состав многих ферментов, гормонов (марганец, медь, молибден) и витаминов (кобальт) и принимают активное участие в жизнедеятельности организма.

Небольшие концентрации растворенных компонентов в воде представляют интерес по крайней мере по трем причинам. Во-первых, многие из микрокомпонентов указывают на геологическую историю воды. Во-вторых, аномально высокое содержание некоторых металлов в воде может указывать на наличие рудных месторождений. В-третьих, многие из этих компонентов влияют на жизнедеятельность растений и животных, будучи в очень небольших концентрациях.

Небольшое количество железа переносится в растворе поверхностными и подземными водами, но, вероятно, большая часть его перемещается поверхностными водами в виде твердых частиц, включая коллоиды, и органического вещества. Считают, что железо в растворе существует преимущественно в виде ионов, однако в поверхностных водах оно часто встречается в органических соединениях. Если pH воды ниже 3,0, в ней присутствуют ионы трехвалентного железа Fe^{3+}. При более высоком pH трехвалентное железо может присутствовать в виде комплексного иона. Если величина pH не очень высока, вода содержит двухвалентное железо.

Доминирующая роль в этих процессах принадлежит иону натрия. На его долю приходится более 90% всех внеклеточных электролитов.

Борными водами считаются воды с содержанием брома выше 25 мг/л.

В биологическом действии трех основных типов минеральных вод: гидрокарбонатных, хлоридных и сульфатных – имеются свои особенности, которые следует учитывать при их применении.

Гидрокарбонатные воды натриевого состава (щелочные). Эти воды характеризуются высоким содержанием гидрокарбонатного иона, наравне с натрием, и часто наличием углекислого газа.

Пополняя недостаток карбонатов крови, эти воды повышают щелочные резервы организма и оказывают ощелачивающее действие. Под влиянием гидрокарбонатно-натриевых вод в организме уменьшается содержание водородных ионов, которые наряду с ионами хлора являются исходным материалом для выработки соляной кислоты. Осредняя кислое содержимое желудка, они способствуют более быстрой его эвакуации.

В связи с этим щелочные воды целесообразно применять преимущественно для лечения гастритов, сопровождающихся повышенной секрецией и кислотностью желудочного сока, назначать их при этом нужно за 1,5-2 часа до еды. Показаны эти воды и при склонности к спазмам привратника, в результате которых нарушается эвакуация пиши из желудка в кишечник.

В результате приема этих вод устраняются диспептические явления: изжога, отрыжка, чувство тяжести в подложечной области. Они способствуют нормализации двигательной функции

желудочно-кишечного тракта, улучшают тонус и моторику желудка, нормализуют всасывательную функцию.

Щелочные воды положительно действуют и на желчеотделение, повышая в дуоденальном содержимом количество билирубина и холестерина. При воспалительных заболеваниях желудка и кишечника, сопровождающихся образованием большого количества слизи, щелочные воды разжижают ее и способствуют более легкому отторжению и удалению.

Медь (Си) была определена в некоторых минеральных источниках Узбекистана: Кызыл-Тепе, Чимион, Чангара, Южный Аламышик (скважина № 253), Палванташ (скважина № 78 и 253) и Кара-Кишлакские источники.

Медь необходима для нормальной жизнедеятельности животных и растений, участвует в процессах окисления, протекающих в клетках растений; входит в состав ряда ферментов; увеличивает интенсивность дыхания, а также количество углеводов в растительных тканях. Медь улучшает синтез белка (Я. В. Пейве); вместе с молибденом и фосфором нормализует питаниеорганизма (Х.С. Коштоянц); высшим животным медь необходима для стимулирования образования эритроцитов (Г. Е. Владимиров); медь участвует в процессах тканевого дыхания и кроветворения (А. О. Войнар). Соли меди являются окислительными катализаторами. Медь в присутствии железа воздействует на процесс гемопоэ-за; она необходима не только для синтеза гемоглобина, но и для образования других железопорфиринов (А. О. Войнар).

Ш. Б. Бабаева рекомендует лечить перниционзную анемию приемами меди и кобальта.

Поступающая с пищей и водой медь всасывается в верхних отделах кишечника, выделяется из организма через кишечник и отчасти через почки. Обмен меди связан с процессом обмена некоторых гормонов тироксина, адреналина и половых гормонов (А. О. Войнар).

М е д ь способствует переводу всасывающегося из кишечника железа в гемоглобин. Поэтому наличие меди особенно ценно в железистых водах. Медь, кроме того, имеет выраженные каталитические свойства.

Микроэлементам минеральной воды принадлежит иногда даже ведущая роль в реализации эффекта питьевого лечения. Установлено физиологическое действие на организм человека микроэлементов железа, мышьяка, йода, брома, кремния, меди, кобальта, марганца. При содержании этих веществ в минеральной воде в физиологически значимых количествах соответственно выделяют железистые (содержание железа не менее 20 мг/л), мышьяковистые (содержание мышьяка не менее 0,2 мг/л), йодные (содержание йода не менее 5 мг/л), бромные (содержание брома не менее 25 мг/л), кремнистые и др. воды

Многие минеральные воды, кроме химических элементов и газов, содержат ряд веществ органической природы, которые чаще имеют нефтяное и торфяное происхождение. Основное количество органических веществ приходится на гумины и битумы, биологическая активность которых в настоящее время доказана. Органические вещества оказывают стимулирующее действие на многие физиологические функции организма и обладают выраженным терапевтическим действием. Повышенное количество органических веществ типа гуминов характерно для воды источника нафтуся курорта Трускавец. С содержанием в ней органических веществ в основном связано ее ценное лечебное свойство. Органические вещества, содержащиеся в ряде минеральных вод, являются исходным продуктом для жизнедеятельности некоторых микроорганизмов, которые вырабатывают антибактериальные и гормоноподобные вещества, обуславливающие биологическое действие минеральной воды. Своеобразие лечебного действия этих вод связано с их происхождением. Они образуются в глубоких недрах земли в особых условиях: под большим давлением и часто при высоких температурах, в отсутствие света и воздуха, при соприкосновении с различными породами земной коры, содержащими редкие металлы, газы т.е. в таких условиях, которые не могут быть созданы искусственно в лаборатории. Эти своеобразные условия, в которых они образуются, безусловно, способствуют формированию особых лечебных свойств и резко отличают естественные минеральные воды от приготовленных искусственно, представляющих собой

простые растворы солей.

Образуясь в более или менее глубоких недрах земли, минеральные воды в процессе формирования приобретают ряд физических, химических и физико-химических свойств.

В действии минеральных вод на организм чрезвычайно важную роль играют растворенные в них плотные вещества. Количество их в минеральных водах весьма различно — от весьма малых величин (десятые до. грамма) до больших концентраций. Растворенные в воде вещества МОГУ! находиться здесь в молекулярно-дисперсном, ионо-дисперсном или КС.-лоидно-дисперсном видах. В минеральных водах, используемых для внутреннего применения и содержащих обычно лишь небольшое количество плотных веществ, последние находятся большей частью в ионо-дисперсном состоянии.

В бутилированных природных минеральных водах не должны выявляться фенольные соединения, поверхностно-активные агенты, пестициды и производные хлор - бензола, нефть, ароматические полициклические углеводороды, суммарная бета - активность не должна превышать 1 пКи/дм3, цианидов - не более 0,01мг/дм3 (в расчете на CN), нитритов - не более 0,005 мг/ дм3 (в расчете на N02).

В чистой воде при 23° С может раствориться лишь 13 ч. на 1 млн. карбоната кальция, или около 5 ч. на 1 млн. кальция. Поскольку в воде всегда есть какое-то количество двуокиси углерода, действительная растворимость карбоната кальция в природных водах гораздо выше. Кроме того соли натрия и калия увеличивают растворимость карбоната кальция. Поверхностные воды при равновесии с атмосферным углекислым газом могут содержать до 20—30 ч. на 1 млн. кальция при насыщении. Если поверхностные воды обладают умеренно высокой минерализацией, в них содержится до 40— 50 ч. на 1 млн. кальция за счет комплекса двуокиси углерода, бикарбоната и карбоната кальция. Концентрация двуокиси углерода в почвенном воздухе может превышать свою концентрацию в атмосфере в 10—100 и более раз. При увеличении содержания двуокиси углерода почвенная вода, вероятно, может содержать 100 и более ч. на 1 млн. кальция. При повышенном содержании двуокиси углерода, вызванном вулканической деятельностью, метаморфизмом карбонатов или диагенезом органических осадков, в присутствии больших количеств бикарбонатов количество кальция в воде может увеличиться до 200—300 ч. на 1 млн. Если в данной воде SO^{2-}_4 — главный анион и концентрация бикарбоната низкая, растворимость сульфата кальция (гипса) будет определять конечную концентрацию кальция. В воде, насыщенной гипсом (табл. 4.1, проба 6), кальций содержится в количестве более 600 ч. на 1 млн. Больше всего кальция находят в хлоридных рассолах — более 50 000 ч. на 1 млн. Такие концентрации ниже предела насыщения для хлористого кальция, поэтому они вполне возможны. Сложная проблема влияния HCO^-_3, Cl^- и SO^{2-}_4 на концентрации Ca^{2+} изучалась Холлом.

Ионы магния, железа, марганца, меди, бария и цинка также вызывают подобное явление и вместе с кальцием должны быть осаждены, прежде чем мыло будет использовано для чистки или мытья. Способность этих ионов нейтрализовать действие мыла называется жесткостью воды. Поскольку все ионы, за исключением ионов магния и кальция, имеют незначительные концентрации, жесткость воды обычно характеризуется суммарным действием только кальция и магния и выражается весовым содержанием карбоната кальция.

Фтор — необходимый компонент минерального состава питьевых вод. Его оптимальное содерж воде 0,7—1,2 мг/л. Меньшее и, особенно, большее содержание фтора в питьевых водах ока отрицательное влияние на организм человека.

Марганец находится во всех тканях и органах животного организма (Бертран).

в минеральных водах присутствует почти вся таблица Менделеева. Те элементы, которые содержатся в очень небольших количествах, именуются микроэлементами и даже ультрамикроэлементами. Среди них железо, кобальт, молибден, мышьяк, фтор, марганец, медь, иод, бром, литий. В том числе с явно выраженным фармакологическим действием - железо,

мышьяк, йод и бром..Растворенные в минеральной воде соли представлены электрически заряженными частицами - ионами с положительным (катионы) или отрицательным (анионы) зарядом. Основными ионами являются: три катиона - натрий (Na+), кальций (Ca2+), магний (Mg2+), три аниона - хлор (Cl) , сульфат (SO2) и гидрокарбонат (HCO~). Именно им принадлежит ведущая роль в реализации лечебного действия минеральных вод. Большинство минеральных вод относится к смешанным водам, т. е. содержат одновременно несколько ведущих ионов. В таких водах лечебное действие ионов сочетается и ведет к взаимному усилению (явление синергизма).

Для определения химического типа воды и суждения о составе растворимых солей недостаточно знать только количественное содержание ионов, которые как в диссоциированном виде, так и в ассоциированном (молекуле) взаимодействуют не в весовых отношениях, а в эквивалентных. Чтобы выяснить эквивалентные отношения между различными ионами, необходимо данные анализа пересчитать в миллиграмм-эквивалентную форму (М.И. Джаппуев, 1993).

Пример расчета химического состава минеральной воды

В 1 литре воды содержится	Г/л	Мг/экв.	Мг/экв в %
Катионы			
Натрий + калий	3,3876	147,020	91,64
Магний	0,0750	6,168	3,85
Кальций	0,1400	6,986	4,34
Железо	0,0051	0,274	0,17
Сумма	3,7027	160,438	100,00
Анионы			
Хлор	2,2300	62,886	39,09
Сульфат	0,0066	0,137	0,08
Гидрокарбонат	5,9600	97,684	60,83
Сумма	8,1966	160,707	100,00

По своему значению для оценки минеральных вод все микрокомпоненты могут быть разделены на две группы:

a) микрокомпоненты, имеющие преимущественное значение при внутреннем применении минеральных вод, - бром (Br), йод (J), мышьяк (As), железо (Fe), а также органические вещества;
b) микрокомпоненты, которые могут иметь значение как при внутреннем, так и при наружном применении вод, - метаборная кислота (HBO_2) и кремневая кислота (H_2SiO_3);
c) микрокомпоненты, имеющие значение только при наружном применении вод – сероводород (H_2S).

Биологически активные микрокомпоненты в некоторых случаях обусловливают основные лечебные свойства минеральных вод (например, сероводородные воды), в других они являются дополнительными факторами, обычным минеральным компонентом. Микрокомпоненты минеральных вод по их значимости для организма человека

подразделяются на три группы: 1) для внутреннего применения (бром, йод, мышьяк, железо и органические вещества); 2) для внутреннего и наружного применения (метаборная и кремниевая кислоты); 3) имеющие значение только при наружном применении вод (сероводород и некоторые другие).
Большое количество микроэлементов в некоторых водах, может оказать токсическое действие (мышьяк, свинец, ртуть, фтор, радий и др.).

Щелочные элементы Na и К в максимальных концентрациях содержатся также в полземных водах галогенных формаций, в рассолах артезианских бассейнов краевых прогибов, а также Северо-Каспийской, Припятской, Ангаро-Ленской и других межгорных впадин.
С увеличением минерализации подземных вод степень э акомплексованносги химических компонентов увеличивается: Na и CI до 50%; Ca, Mg и S04 до 95%. В рассолах концентрация свободных ионов минимальна [13].
В большинстве минеральных вод содержатся простые катионы (Ca^{2}+, M_g2+, Na +, н+г, анионы (CI- и P-), а также анионы в соединениях с кислородом и водородом (SO~-, CO}-, HCO_3) и сложные комплексные соединения (CaSO~, сьисог . CaCO~, Св С!:", CaClg, MgSO~, MgHCOt, MgCOY" MgCI+, MgCIЫ, NaCl", NaHCOY, и т. д.).
В слабоминерализованных и маJlоминерализованных водах содержатся в основном: нсог. зог-. Ca, Mg, Cu, ZIl, Mo и др. Термальные ВОДЬ! содержат преимущественно: F, Si, Pe, AI, MIl, B, Ti, Сг, кь. As, У, Sb, Ge, Ga. В крепких рассолах растворены: CI, Вг, Ca, К, Sr," Ba, Ra, Li, Ag, п, РЬ, La.
Наиболее распространенными микрокомпоненгами, определяющими химический тип вод, по М. Г. Валяшко, являются катионогенные (Ca, Mg, Na, К, Fe) и анионогенные (CI, S, C, Si) элементы. Для минеральных лечебных вод важное значение приобретают микрокомпоненты, оказывающие бальнеологическое воздействие на организм человека даже при очень незначительном их содержании: As, Pe, 1, в.. В, г, н.з. н.зю, и другие.

При изучении значения небольших количеств отдельных ингредиентов, входящих в минеральные воды, для объяснения их общего терапевтического действия, более 50 лет назад была привлечена теория катализа. Согласно фундаментальным исследованиям Освальда, под катализом понимают процесс, при котором некоторые вещества уже одним своим присутствием, не принимая в нем активного участия, вызывают возбуждение и ускорение химических реакций.
Действие ферментов, витаминов,; гормонов, микроэлементов необходимо рассматривать в свете катализа. По мнению акад. А. А. Баландина, механизм действия катализа разнообразен. Катализаторы могут, по-видимому, ускорять некоторые окислительные процессы, действуя непосредственно на ткани или нервную систему. Возможно, это зависит от избирательности катализа, то есть для каждой реакции существует наиболее подходящий катализатор.
Многие ученые стали рассматривать биологическое и терапевтическое действие минеральных вод с точки зрения учения о катализе и катализаторах. Так, Родригез Пинилла считает, что, факторы, действующие в"минеральных водах всего более сходны с ферментами; сравнительно малые количества совершают большие действия в то время, как физические агенты влияют пропорционально их количеству" (В. А. Александров).Одним из таких катализаторов в минеральных водах, благодаря исследованиям Баудиша и Вэло, было признано железо в активной его форме.
Содержание биологически активных микрокомпонентов.Микроэлементы, присутствующие в минеральных водах (Иванов, Невраев, 1964) разделяются на две группы:

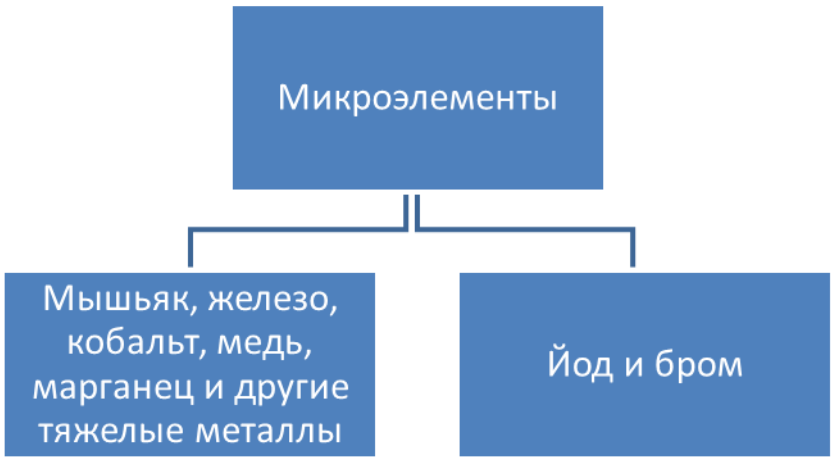

Рис.5 Микроэлементы в минеральных водах

Марганец ускоряет созревание эритроцитов. Бор снижает интенсивность окислительных процессов в организме. *Йод играет важную роль в обмене веществ, в частности, в деятельности щитовидной железы.*

Общеизвестао, что катионы (калий, натрий, кальций, магний) играют важную роль в жизнедеятельности организма.

Медь (Cu) играет заметную роль в процессах кровотечения. С недостатком меди в организме нередко связывают малокровие у детей, беременных женщин. Участвует в процессах перевода всасывающегося из кишечника железа в гемоглобин.

Цинк (Zn) участвует в ферментах, обеспечивающих нормальный обмен углекислоты и кислорода в тканях, оказывает влияниенадеятельность половых желез и гипофиза.

Фтор (F) является важным элементом для организма. Его отсутствие, равно как и избыток, приводит к выраженным нарушениям, особенно отчетливо проявляющимися в заболеваниях костей и зубов.

Однако дли попон благородных металлов золота, серебра и других, обладающих каталитическими и олигодинамичес-кими свойствами, достаточно и меньших количеств. Например, олигодпнамическое действие серебра проявляется при содержании его в воде в количестве приблизительно 2—3 $10^{й}$молей/литр. Активная реакция минеральных вод. Среди факторов, определяющих физиологическое действие минеральных вод, определяющая роль принадлежит, несомненно, активной реакции (pH) воды. Среди лечебных вод известны как резко кислые воды с pH 1,0-2,0, так и щелочные с pH более 8,0-9,5.

Ионы кальция стимулируют рост костей и зубов, в которых находится до 99 процентов всего кальция в организме. При приеме кальциевых вод внутрь восстанавливается возбудимость головного мозга и скелетных мышц и моторная деятельность кишечника, усиливается сократительная функция сердца, повышается свертываемость крови.

Ионы магния стимулируют образование веществ, которые регулируют транспорт ионов в тканях. При приеме магниевых минеральных вод восстанавливается дефицит ионов магния, развивающийся при заболеваниях, сопровождающихся пониженной секрецией желудка, обмен сахаров и белков.

В минеральных водах содержатся микроэлементы (йод, бром, железо, фтор, кремний, мышьяк, бор). Во многих минеральных водах имеются органические вещества (прежде всего гумины, битумы). В лечебных водах количество органических веществ не должно быть более 30 мг/л, а в лечебно-столовых – 10 мг/л.

Распределение магния в организме сходно с распределением калия. Оба иона в основном находятся внутри клетки. При заболеваниях желудочно-кишечного тракта уровень магния в крови может значительно снижаться. Магний участвует в процессах нервно-мышечной возбудимости и является важным коферментом в углеводном и белковом обмене. Для действия холинэстеразы, холинацетилазы, АТФ и некоторых других ферментных систем требуется

наличие ионов магния.

Действие лечебных минеральных вод определяется зачастую микроэлементами. Так, железистые минеральные воды способствуют нормальному образованию эритроцитов и увеличивают количество гемоглобина. Они нашли широкое применение при железодефицитных анемиях. Прием внутрь железистой минеральной воды повышает чувствительность организма к ультрафиолетовым лучам, которые способствуют образованию витамина Д и повышению защитных сил организма.

Йодные минеральные воды применяют при атеросклерозе, а также при лечении тиреотоксикоза. Мышьяковистые воды используют при анемиях. Бромные воды назначают при многих заболеваниях органов пищеварения и мочеполовой системы. Они снижают интенсивность обменных процессов, поэтому их не следует использовать лицам, склонным к ожирению.

Магний содержится во многих типах минеральных вод. Ионы магния всасываются глав¬ным образом в проксимальном отделе тонкой кишки и попадают в печень, где частично де¬понируются. Растворы солей магния катализируют деятельность ряда ферментов желудоч¬но-кишечного тракта, в частности трипсина. Соли магния, оказывая спазмолити¬ческое действие на желчный пузырь и сфинктер Одди, обусловливают холекинетический эффект..

Магний (Mg) хорошо усваивается организмом, снижает кровяное давление, способствует уменьшению спазмов желчного пузыря, снижает уровень холестерина в крови и в желчи, благотворно влияет на нервную систему, вызывает в сочетании с сульфатом слабительный эффект.

Йодистыми можно считать воды, если содержание в них йода будет не менее 5 мг/л.

Йод. Относится к одному из важных микроэлементов, входящих в состав внутренней среды организма, играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах. Йод способствует усилению процессов рассасывания, в то же время содействует ускорению процессов регенерации.

Основные показания к внутреннему применению йодистых вод: атеросклероз, базедова болезнь и др. Бром. Бром усиливает тормозные процессы в центральной нервной системе, нормализует функциональное состояние коры головного мозга, оказывает седативное действие. Бром также является катализатором для ряда биохимических процессов.

Бромиды, как известно, обладают седативным действием. М. И. Никифоровским, М. К. Петровой, Л. Н. Федоровым и другими учениками акад. И.' П. Павлова было доказано, что под влиянием бромидов усиливаются процессы торможения в коре головного мозга. Корковое торможение, как показали исследования Ф. Майо¬рова и С. Каминского, укрепляются адэкватными и парализуются большими дозами брома. „Органические соединения брома (у — бромогомохолин) обладают выраженным парасимпатико миметическим эффектом по от¬ношению к артериальному давлению, сердечной деятельности, состоянию гладкой мускулатуры и секр¬торных желез. Наибольшей биологической активностью обладает неорганическая форма брома — ион Вг, уси¬ливающий процесс торможения в центральной нервной системе" (А. О. Войнар).

Всасывание его происходит в кишечнике.

Минеральные воды, содержащие в малых концентрациях тяжелые металлы, серебро, золото, платину, можно признать в целебном отношении еще более богатыми водами.

Мышьяк входит в V группу периодической системы элементов, в подгруппу азота (N, P, As, Sb, B). Элементы этой подгруппы имеют пять электронов на внешней электронной оболочке и являются металлоидами с высшей положительной валентностью +5, а отрицательной —3. Являясь амфотерным электролитом, мышьяк довольно заметно проявляет металлические свойства.

Энергия ионизации мышьяка характеризуется довольно высокими ионными потенциалами, а следовательно и значительной энергией связи валентных электронов.

Мышьяк существует в нескольких аллотропных модификациях. Наиболее устойчив, так называемый, металлический или серый мышьяк, образующий хрупкую кристаллическую массу с металлическим блеском. Твердость его по шкале Мооса-3,5, плотность 5,72, теплота плавления 88,5 кал/г., теплота сублимации 102 кал/г. Известны также

АЛЮМИНИЙ. Содержание в человеческом организме: 61 мг; Биологическая роль: не отмечена Суточная потребность: 35-49 мг Избыток: играет роль в развитии болезни Альцгеймера или старческого слабоумия, накапливаясь в мозгу; Токсичность: токсическая доза – 5 г; соли Al токсичны, парализуют нервную систему

БАРИЙ.Содержание в человеческом организме: 22 мг; Биологическая роль: вытесняет из костей Ca и P; Суточная потребность: 0,6-1,7 мг Избыток: гиперстимуляция мышц, бурная перистальтика, гипертония, судороги, конвульсии и нарушения сердечной деятельности; Токсичность: токсичен, действует как яд; токсическая доза – 200 г;

БАРИЙ Содержание в организме: 22 мг; Биологическая роль: вытесняет из костей Ca и P; слабый мутаген; стимулятор; Суточная потребность: 0,6-1,7 мг Избыток: гиперстимуляция мышц, Токсичность: токсичен, действует как сердечный яд; токсическая доза – 200 г; летальная доза – 3,7 г;

БЕРИЛЛИЙ.Содержание в организме: 0,036 мгБиологическая роль: отсутствует; влияет на иммунный статус; канцероген; Суточная потребность: 0,01 мг Избыток: развивается «бериллиевый» рахит; пары и пыль вызывают заболевание легких (бериллиоз или «бериллиевая» пневмония).очень токсичен, также токсичны и его соединения

БОР.Содержание в организме: данные отсутствуют.Биологическая роль: важен для различных форм жизни: Сут. потребность: 1-3 мкг Избыток: борные энтериты, замедление усвоения I и витамина C; дистрофические изменения в печенитоксическая доза – 4 г;

БРОМ. Содержание в . организме: 260 мг; Биологическая роль:усиливает процесс торможения в ц.н.с., оказывает седативное действие; Сут.потребность: 0,8-24 мг Избыток: подавляет сексуальное возбуждение; вызывает снижение остроты слуха, зрения, токсическая доза – 3 г, Br^- мало токсичен, Br_2 очень токсичен.

ВАНАДИЙ.Содержание в организме: 0,11 мг; Биологическая роль: участвует в регуляции жирового обмена и синтезе триглицеридов; Суточная потребность: 0,04 мг Избыток: коньюктивиты, риниты и фарингиты, устойчивый кашель; аллергические реакции Токсичность: токсическая доза – 0,25 мг, летальная доза 2-4 мг

ВИСМУТСодержание в организме: данные отсутствуют, Биологическая роль: способен связываться с иммуноглобулинами, снижая их содержание; Сут. потребность: 0,005-0,02 мг Избыток: серая кайма на деснах. нетоксичен, токсичны растворимые соединения.

ВОЛЬФРАМ. Содержание в организме: данные отсутствуют; Биологическая роль: мало изучена Сут. потребность: 0,001-0,015 мг Избыток: заболевания ж.к.т. Токсичность: данные отсутствуют; летальная лоза – 30 мг

ГАЛЛИЙ. Содержание в человеческом организме: данные отсутствуют; Биологическая роль: отсутствует; стимулятор Токсичность: малотоксичен

ГЕРМАНИЙ. Содержание в человеческом организме: данные отсутствуют; Биологическая роль: отсутствует, стимулятор.

ЖЕЛЕЗО (Fe, 26) Содержание в организме: 4,2 г.Биологическая роль: важен для всех форм жизни: Сут. потребность: 6-40 мг: Избыток: ослабление иммунной системы, избыток железа откладывается в печении сердечной мышце; снижает усвоение Zn; вызывает аритмию Токсическая доза: 150-200 мг, летальная доза – 7-35 г

ИНДИЙ . Содержание в организме: данные отсутствуют; Биологическая роль: стимулятор; тератогенСут.потребность: данные отсутствуют.Токсическая доза: 30 мг;

КАДМИЙ. Содержание в организме: 50 мг; Биологическая роль: мало изучена; угнетает нервно-мышечную передачу; Сут. потребность: 0,007-3 мг накапливается в почках, вызывая тяжелое отравление токсическая доза – 3-330 мг; летальная доза – 1,5-9 г

КАЛЬЦИЙ.Содержание в организме: 1,4% массы тела; Биологическая роль: важен для всех

форм жизни: является основным элементом костной ткани Сут. потребность: 800 мг, Избыток: мочекаменная болезнь; опухоли легких и молочных желез нетоксичен.

КОБАЛЬТ. Содержание в человеческом организме: 14 мг; Биологическая роль: важен для всех форм жизни: влияет на рост и развитие организма; Избыток: полицитомия Токсичность: токсичны легко растворимые соединения Co, токсическая доза – 500 мг.

КРЕМНИЙ. Содержание в организме: данные отсутствуют; Биологическая роль: важен для некоторых форм жизни: содержится во всех органах и тканях; Суточная потребность: 18-1200 мг Избыток: вдыхание пыли, содержащей диоксид кремния (SiO_2) вызывает силикоз легких, при котором поражается весь организм. Нетоксичен.

МАГНИЙ (Mg, 12) Содержание в организме: 19-25 г; Биологическая роль: является компонентом ряда ферментов, участвующих в углеводном и фосфорном обмене.Суточная потребность: 250-500 мг, повышается при стрессах, атеросклерозе, ишемической болезни сердца, желчнокаменной и гипертонической болезни Токсичность: нетоксичен.

МАРГАНЕЦ Содержание в организме: 12 мг; Биологическая роль: активирует процессы окисления.Сут. потребность: 0,4-10 мг до 100 мг.Избыток: при вдыхании пыли, содержащей Mn развивается «марганцевая» пневмония и поражается ц.н.с; синдром Паркинсона . токсическая доза – 10-20 мг

ЛИТИЙ. Содержание в человеческом организме: 0,67 мг; Биологическая роль: отсутствуетпри вдыхании могут вызвать образование злокачественных опухолей; Суточная потребность: 0,1-2 Токсичность: токсичны соли Li в больших концентрациях; токсическая доза – 92-200 мг

МЕДЬ. Содержание в организме: 72 мг; Биологическая роль: и: является катализатором ряда клеточных процессов, в особенности углеводного обмена; усиливает обмен; Избыток: анемия, желтуха, перерождение печени, токсическая доза 250 мг.

МОЛИБДЕН .Содержание в организме: данные отсутствуют; Избыток: подагра Токсичность: токсическая доза – 5 мг; летальная доза – 50 мг

МЫШЬЯК. Содержание в человеческом организме дозах стимулятор кроветворения; Избыток: снижение функций костного мозга резкое снижение веса; токсичен.

НАТРИЙ Содержание в человеческом организме: 100 г; Биологическая роль: важен для большинства форм жизни: Избыток: гипернатриемия: развитие гипертонической болезни, интенсификация процессов склероза; болезни почек (отеки и камни), жажда нетоксичен.

НИКЕЛЬ. Содержание в организме: 1 мг; Биологическая роль: важен для некоторых форм жизни: стимулирует процессы кроветворения; канцероген Сут. потребность: 0,3-0,5 мг Избыток: бронхиальный рак, дерматиты, ломкость костей .высокотоксичен

НИОБИЙ.Содержание в организме: данные отсутствуют;Биологическая роль: отсутствует Суточная потребность: 0,02-0,5 мг Токсичность: умеренно токсичен.

РЕНИЙ Содержание в организме: данные отсутствуют, но невелико Биологическая роль: отсутствует; малотоксичен

РТУТЬ. Содержание в организме: данные отсутствуютБиологическая роль: отсутствует; Суточная потребность: 0,004-0,02 мг Избыток: меркуриализм: поражается нервная система, желудочно-кишечный тракт, происходят изменения в крови, возможны стоматиты и рыхлость десен; облысение; Токсичность: токсична.

РУБИДИЙ. Содержание в организме: 680 мг; Биологическая роль: отсутствует; Суточная потребность: 1,5-5 мг Избыток: нарушение работы нервной системы; понижение А/Д; нарушение деятельности почек и ж.к.т. Токсичность: сравнительно мала.

СЕРЕБРО Содержание в организме: данные отсутствуют; Биологическая роль: отсутствует; обладает бактерицидным действием; улучшает иммунитет; токсическая доза – 60 мг; летальная доза – 1,3-6,2 г Избыток: вдыхание пыли, содержащей Ag – «шоковое легкое» с тяжелой легочной недостаточностью

СВИНЕЦ Содержание в организме: 7-15 мг; Биологическая роль: отсутствует; является гемолитическия ядом: снижает содержание гемоглобина в крови на 50%, вызывая свинцовую анемию; Pb и его соединения очень токсичны; токсическая доза – 1 мг; летальная – 10 г;

СЕЛЕН Содержание в человеческом организме: 14 мг; Биологическая роль: является антиокислителемдействуетомолаживающе, делая кожу гладкой, а волосы блестящими Избыток: угнетает процессы тканевого дыхания и Токсичность: токсическая доза – 5.
СТРОНЦИЙ Содержание в организме: 320 мг; Избыток: «стронциевый» рахит(Токсичность: ионы Sr токсичны.
ТАЛЛИЙ Содержание в организме: 0,1 мг Биологическая роль: отсутствует; Суточная потребность: 0,0015 мг Токсичность: летальная доза – 600 мг
ТИТАН Содержание в организме: 9 мг Биологическая роль: отсутствует; стимулятор; предположительно канцероген Суточная потребность: 0,8 мг Токсичность: малотоксичен
ТАНТАЛ Содержание в организме: данные отсутствуют.Биологическая роль: отсутствует Суточная потребность: 0,001 мг Токсичность: токсичны растворимые соли
УРАН.Содержание в организме: 0,09 мг.Биологическая роль: отсутствует; является общеклеточным ядом; опасен из-за радиоактивности Сут. потребность: 0,001-0,002 мг Токсичность: летальная доза – 35 мг
ФОСФОР Содержание в человеческом организме: 780 г; активно участвует в обмене белков, жиров, углеводов необходим для нормальной работы центральной нервной системы; стимулирует процессы запоминания; Сут. потребность: 1,2 г Избыток: гиперфосфатемия, приводящая к фосфорнокислой подагре, мочекаменная болезнь.
ХРОМ. Содержание в человеческом организме: 6-12 мг; Биологическая роль: важен для всех форм жизни: стимулятор; Суточная потребность: 0,01-1,2 мг Токсичность: токсичны растворимые соединения, токсическая доза – 200 мг;
ЦЕЗИЙ.Содержание в организме: 1,25 мг Суточная потребность: 0,004-0,03 мг не токсичен.
ЦЕРИЙ. Содержание в организме: данные отсутствуют; Биологическая роль: отсутствует; стимулятор Суточная потребность: данные отсутствуют, но очень мала.
ЦИНК. Содержание в организме: 2-3 г Биологическая роль: важен для всех форм жизни Суточная потребность: 15-20 мг для мужчин, 12-18 мг для женщин, Недостаток: гипогонадизм, нарушение роста, нарушение заживления ран, снижение остроты вкуса и обоняния, дефицит Zn – одна из причин карликовости Соединения Zn токсичны, токсическая доза – 150-600 мг; летальная доза 6 г;
ЦИРКОНИЙ Содержание в организме: 250-420 мг; Биологическая роль: отсутствует Суточная потребность: 0,05 мг Токсичность: не токсичен.
Физиологическое действие. Жидкие среды организма характеризуются изотонией. изоионией, изогидрией и изоволемией. Сохранение гомеостаза жидкостей обеспечивается главным образом нервными, гормональными и почечными механизмами. Поддержание его обеспечивает осмотическое, объемное равновесие и регуляцию кислотно-щелочного баланса. При нагрузке сохранение постоянства одной стороны гомеостаза идет за счет другой.
Сведения о распространенности в земной коре и растворимости соединений кобальта, бария, рубидия и титана говорят о том, что концентрации этих элементов в большинстве природных вод составляют более 0,0001 ч. на 1 млн., хотя для подтверждения этого вывода требуются дополнительные аналитические данные. Кобальт необходим для развития животных, но большая часть его поступает в организм через пищу, а роль кобальта, поступающего с водой, вероятно, невелика. По имеющимся данным, концентрации бария, рубидия и титана не представляют опасности для водопотребителя.
Стронций (Sr). Среднее содержание стронция в земной коре составляет 0,04%. Он был выявлен спектральным анализом в ряде минеральных вод Узбекистана — чартакских, палванташских, южноаламышик-ских, чимионских, папских и других, но не обнаружен в ташкентской лечебной натуральной воде.
Стронций поступает в организм с растительной пищей и водой. Он легко всасывается в тонких кишках и отлагается в костях. Выводится стронций из организма через толстый кишечник и с мочой.
Во второй половине XIX столетия появились работы о биологической роли

химических элементов, содержащихся в тканях организма в /ничтожных количествах (от тысячных до триллионных (10~[12]) долей /процента), получивших название микроэлементов. К ним относится и I мышьяк, среднее количество которого в организме «стандартного веса»
(70 кг) человека равняется <0,1 г ил» в процентах от веса те-С1.4.10~[4]% (Д. И. Закутинский в соавт., 1962).

По мере роста наших знаний и совершенства исследовательских методик список биогенных, то есть биологически активных, элементов (являющихся непременной составной частью организма) значительно увеличивался. Представления о биологическом значении этих элементов расширялись.

Большую роль в понимании этой проблемы имели труды В. И. Вернадского (1922, 1923) по биохимии, и прежде всего его положения о том, что организм нераздельно связан с механизмом земной коры, живой организм должен изучаться в тесной связи с этими механизмами, так как автономный организм вне этой связи реально в природе не существует.

Миграция элементов из почвы, атмосферы, водоисточников в орга-у/ низм теперь научно доказана. Из общего числа химических элементов в j организме известно 70 и более, причем не менее 50 из них являются микроэлементами.

Немаловажное значение для понимания биологической роли микроэлементов имели и исследования А. П. Виноградова (1938, 1949, 1950) — создателя учения о биогеохимических провинциях, то есть зонах, в пределах которых растительные и животные организмы характеризуются определенным составом химических элементов, обусловленным содержанием этих элементов во внешней среде (почве, воде и пр.).

Было установлено, что в организме при недостатке или избытке того или иного элемента, а также при изменении соотношений между ни-V j ми наблюдаются нарушения функций регулирующих систем, возникают ■ своеобразные биологические реакции от внешних неуловимых изменений до явно патологических явлений.

В настоящее время известен ряд заболеваний человека, обусловленных недостатком или избытком микроэлементов в питьевой воде, пищевых продуктах. Например, эндемический зоб, «молибденовая подагра», флюороз, критинизм, уровская болезнь и пр.

Допускается, что в организме находятся как стабильные, так и радиоактивные изотопы микроэлементов. Причем различия в количественном содержании микроэлементов определяются пропорциональным соотношением нахождения их во внешней среде и степенью растворимости их соединений.

Кремнекислота в количестве до 50.мг/л содержится обычно в слаботермальных (те водах с температурой от 20 до 35°, распространенных во всех областях, но главным обра Закавказье и Тянь-Шане. Фтор. Во многих азотных термах обнаруживаются необычно кие концентрации фтора, что имеет важное значение как в геохимическом, так и в санит гигиеническом отношениях.

При изучении микроэлементов нас, естественно, интересовало, как они распределяются в минеральных водах различных классов по принятой в СССР бальнеологической классификации.

В водах 1 класса- гидрокарбонатных, к которым относятся лечебные воды из пяти скважин приташкентского артезианского бассейна (две скважины института им. Семашко, скважина Ишан-Курганская и две скважины Сары-Агачские), дающих воду из одного водоносного горизонта, приуроченного к песчаникам чанакской свиты нижнего мела, пресных, постоянными микроэлементами в них являются ванадий и метаборная кислота. Почти везде обнаружен марганец и часто встречается титан. Серебро определено в половине случаев. Никель, барий, свинец, цинк и хром были выявлены лишь в нескольких случаях.

Ко II классу — хлоридных вод—относится только минеральная вода из Хавастской

скважины, поступающая из конгломератов неогена. Эта вода является слабоминерализованной. В ней, кроме элементов, обнаруженных в водах I класса, выявлен еще стронций. По одному разу из двухкратных анализов определены титан, медь, серебро, литий и барий.

Минеральные воды III класса—сульфатные—в Узбекистане пока не найдены.

IV класс минеральных вод сложного состава представлен одним источником — минеральной водой из скважины близ станции Ванновской, пресной, дающей воду, смешанную из различных водоносных горизонтов, приуроченных к отложениям неогена.

Из присутствующих в этой воде микроэлементов обращают на себя внимание марганец, молибден и медь, определенные в двух анализах; титан, серебро, цинк, свинец и ванадий найдены только по одному разу.

К V классу минеральных вод—с терапевтически или биологически активными микроэлементами—отнесены минеральные воды 15 источников (скважины Чартака, Южного Ала-мышика, Палванташа, Чуст-Папа, Центральной Ферганской).

Эти воды приурочены к различным геологическим формациям и водоносным горизонтам и поэтому имеют самый разнообразный химический состав при высокой минерализации—до рассолов.

Характерным для них является наличие в больших количествах микроэлементов йода, брома и метаборной кислоты, по содержанию которых они и отнесены к V классу.

Серебросодержащие воды обладают мочегонным и противовоспалительным действием. Главным достоинством серебросодержащей минеральной воды является ее способность выводить песок и останавливать процесс камнеобразования в почках и желчном пузыре, кроме того, она может применяться без ограничения и здоровыми людьми, как столовая, очищая организм от шлаков.

Серебро - редкий элемент (его кларк - процентное содержание по массе - в земной коре составляет $7x10^{-6}$%). В природе встречается как в самородном виде (крайне редко), так и в виде самостоятельных минералов, которых известно свыше 50-ти. Основные из них - аргентит (или "серебряный блеск"), пираргидрит, полибазит, прустит, стефанит и т.д. Добыча серебра собственно из серебряных руд составляет только 10-20% от ее общего объема. Основная же масса серебра (80-90%) извлекается попутно из свинцово-цинковых, медных и золото-серебряных руд.

Основным источником поступления серебра в подземные воды являются сточные воды рудников, горно-обогатительных предприятий, отходы производства и обработки фотоматериалов, а также в результате попадания в воду бактерицидных и альгицидных (предназначенных для уничтожения водных растений) препаратов. В сточных водах серебро может присутствовать как в растворенном, так и во взвешенном (коллоидном) состоянии, большей частью в виде галлоидных солей.

Учитывая, что содержание серебра в незагрязненных природных водах (до 5 мкг/л) не представляет опасности для здоровья человека, Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) не вводила специальной величины ПДК для серебра. Однако, так как серебро иногда применяется для обеззараживания питьевой воды (см. также "Серебрение воды") и его уровень в такой воде составляет, как правило, более 50 мкг/л, в "Руководстве по контролю качества воды" ВОЗ оговорено, что безвредны для здоровья концентрации серебра до 0.1 мг/л. На эту величину - 100мкг/л, очевидно, ориентировались и разработчики американского стандарта качества воды (хотя в зарубежной прессе проскакивали сообщения о недавнем снижении этого показателя в США до 50 мкг/л, официального подтверждения этому мы пока не нашли). В отечественном СанПиНе этот параметр в два раза меньше - 50мкг/л, а в Европе - меньше в целых десять раз (10 мкг/л).

Основным путем естественного поступления серебра в организм является пища. По данным ВОЗ многие продукты содержат от 10 до 100 микрограмм (1 мкг=10^{-6} г) серебра на 1кг своего веса. Исследования в США показали, что среднее ежедневное потребление серебра взрослым человеком составляет 7.1 мкг (включая и воду), хотя есть более ранние данные о среднесуточном потреблении на уровне 20-80 мкг. Вклад воды в это количество можно считать незначительным, за исключением случаев, когда для питья и приготовления пищи используется вода, обработанная ионами серебра. В этом случае доля воды

становится определяющей.

Серебро - трудно усваиваемый элемент. Из организма (в основном через желудочно-кишечный тракт) удаляется от 90% и более поступившего серебра. Тем не менее, часть серебра абсорбируется в желудочно-кишечном тракте, легко связывается с белками (глобулином и гемоглобином крови и т.п.), и разносится по организму. Главным хранилищем серебра в организме является печень. Сосредотачивается серебро в повышенных концентрациях также в кожных покровах, слизистых, и в меньшей степени в других органах (почки, селезенка, костный мозг, стенки капилляров, эндокринные железы). Печень является и основным органом, ответственным за выведение серебра из организма. Как и все тяжелые металлы, серебро выводится из организма довольно медленно, хотя и не так долго, как многие другие - период его "полувыведения" из печени может достигать 50 дней. Вместе с желчью серебро попадает в желудочно-кишечный тракт и далее выводится с фекалиями. Выведение серебра через почки или с потом незначительно. Однако при постоянном поступлении серебра в организм все равно наблюдается тенденция к его постепенному накоплению.

ВОЗ определила для серебра максимальную дозу, которая не вызывает обнаруживаемого вредного воздействия на здоровье человека (так называемый уровень NOAEL - NoObservableAdverseEffectLevel) - 10 грамм. Т.е. по методике ВОЗ человек, "съевший и выпивший" за всю свою жизнь (70лет) суммарно 10 грамм серебра гарантированно не должен иметь из-за этого никаких проблем со здоровьем. На основе этой величины и были сделаны рекомендации по толерантному (переносимому) содержанию серебра в питьевой воде - 100 мкг/л. Такая концентрация за 70 лет жизни даст половину уровня NOAEL, что заведомо безопасно для здоровья.

Экспериментально установлено, что ионы серебра могут взаимодействовать с азотистыми основаниями тимином и гуанином молекулы ДНК (например у бактерий, что сопровождается нарушением функций ДНК и тормозит рост и размножение микроорганизмов. Этим, как предполагается, обусловлено бактериостатическое действие серебра). Однако мутагенной активности серебра не выявлено. Также не установлено и канцерогенное действие серебра.

Серебро - постоянная составляющая в организмах всех высших живых существ - от растений до животных и человека. Однако физиологическая роль серебра в организме человека и животных на данный момент изучена недостаточно. Такое явление, как дефицит серебра в организме нигде не описано.

Возможно, серебро выполняет в организме роль ингибитора (замедлителя) ферментов. Установлено, что серебро способно блокировать сульфгидридные (HS) группы, участвующие в образовании активного центра многих ферментов, "тормозя", таким образом, их активность. Например, серебро блокирует аденозинтрифосфатную деятельность миозина. А миозин - это ни много, ни мало основной белок мышечной ткани человека, способный расщеплять АТФ (аденозинтрифосфат) - нуклеотид, выполняющий во всех живых организмах роль универсального аккумулятора и переносчика энергии. Именно благодаря этому свойству миозина, химическая энергия макроэнергетических связей АТФ превращается в механическую энергию мышечных сокращений (БСЭ, т.23, стр.297-299). Т.е. серебро способно "приглушать" энергоснабжение организма. Как полагают ученые, аналогичным является и механизм бактерицидного (обеззараживающего) действия ионов серебра. Они проникают внутрь бактериальной клетки, блокирует SH-группы ферментов микроорганизмов (а многие бактерии, в частности жгутиковые и ресничные, и многие простейшие имеют ферменты аналогичные миозину), в результате чего бактерия погибает.

Серебросодержащие воды (Ag) обладают мочегонным и противовоспалительным действием. Главным достоинством серебросодержащей минеральной воды является ее способность выводить песок и останавливать процесс камнеобразования в почках и желчном пузыре, кроме того, она может применяться без ограничения и здоровыми людьми, как столовая, очищая организм от шлаков

Десятилетний клинический опыт и регулярные научные исследования серебросодержащей воды дают высокую оценку применения ее в лечебной практике.Воздействие микродоз серебра на организм, оказывает не только общеизвестный бактериостатический эффект, но и эпителизирующий.Влияние серебросодержащей воды на пациентов с заболеваниями

желудочно-кишечного тракта проявляется в ускоренном заживлении язв желудка и ДПК, нормализации кислотности.Ранозаживляющее действие серебросодержащей воды при лечении эрозивных гастритов, язвенной болезни желудка и ДПК, афтозных стоматитов и парадонтоза обусловлено действием микродоз серебра в качестве катализатора внутриклеточных метаболических процессов, чем и объясняется терапевтический эффект. По данным лабораторных испытаний, ионы и наночастицы серебра оказывают хороший бактерицидный эффект в борьбе с инфекцией бактериальной, вирусной и грибковой природы. В отличие от антибиотиков, серебро не вызывает аллергических реакций и тахифилаксии. Ионы серебра являются ингибитором внутриклеточных ферментов дыхательной цепочки патогенных микроорганизмов. Серебро стимулирует тканевое дыхание, активирует ферментативные процессы, оказывает каталитический эффект на обменные процессы в клетках человека.

Имеются данные о благотворном влиянии серебросодержащей воды на больных хроническим панкреатитом и сахарным диабетом. Существует предположение о положительном влиянии микродоз серебра на трансмембранный обмен в ацинарных клетках, нормализацию углеводного обмена, регуляцию высвобождения энергии аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ).

Положительный эффект от применения серебряной воды отмечается у больных хроническими гастритами с пониженной и повышенной секреторной функцией. У больных отмечается улучшение состояния и выражается в нормализации кислотности желудочного сока, купировании болевого и диспептического синдромов.

Питьевое лечение серебряной водой в комплексной терапии больных ЯБЖ и язвенной болезнью ДПК в амбулаторных условиях, по данным фиброгастродуоденоскопии, сопровождалось более быстрыми темпами (в 2 раза быстрее) эпителизации и рубцевания язв по сравнению с контрольной группой, не получавшей данную воду.

Рекомендуемый прием серебряной воды по 130-250 мл утром натощак и до приема пищи за 30 мин., а также перед сном (800-1500 мл в день). Температура воды 18-40°С. Курс лечения 2-3 недели.С профилактической целью повторные курсы питьевого лечения проводят 2-4 раза в год. В таком случае гарантирован ее лечебный эффект.

Входит ли серебро в организм человека и какие функции при этом выполняет. Накапливается ли в организме и как выводится?

Серебро относится к группе биогенных элементов, являющихся постоянным компонентом тканей организмов, растений, животных и человека. Среднее содержание серебра в организме животных и человека составляет примерно 20 мкг на 100 г сухого вещества, а повышенным содержанием серебра отличаются мозг, железы внутренней секреции, печень, почки.

В настоящее время серебро рассматривается не просто как металл с антимикробным действием, но как микроэлемент, необходимый для нормальной жизнедеятельности организма, в том числе и для нормальной работы иммунной системы. Отмечено, что люди с пониженным содержанием серебра в организме в гораздо большей степени подвержены различным инфекционно-воспалительным заболеваниям по сравнению с людьми с нормальным или повышенным содержанием серебра.

Целебный эффект при сочетанной патологии, отсутствие побочного действия позволяют рекомендовать серебряную воду при широком спектре заболеваний.

Обладает диуретическим и противовоспалительным действием. До сих пор не известны другие источники с минеральной водой, аналогичной по составу минеральной воде "Серебряный ключ".

Собранные большие фактические материалы свидетельствуют о том, что обширная территория, прилегающая с юго-востока и востока к Аральскому морю, вырисовывается как западная окраина громадного Кызылкумского артезианского бассейна или группы бассейнов с мощными водоносными горизонтами в отложениях мелового возраста. Гидрогеологической разведкой последних лет многочисленными глубокими —до 400—600 м — скважинами в Чимбай-ском, Тахта-Купырском, Караузякском, Шуманайском и других районах КК получены высокодебитные фонтаны

субтермальной и термальной (до 35—40°) воды с дебитом из отдельных скважин до 40—50 и даже 80 л/сек. Вода слегка минерализованная (2—3,5 г/л), сульфатно-хлоридно-натриевая или хлоридно-сульфатно-натриевая. Возможно, что аналогичная термальная вода с температурой до 50—60° может быть получена бурением и в районе г.г. Нукуса, Ургенча с глубин порядка 800 — 1100 м. Разведочному бурению должны предшествовать соответствующие геофизические исследования для уточнения геологической структуры и необходимой глубины бурения. Такие термальные воды могут найти себе различное практическое применение, в том числе как лечебные воды и как источники тепла.

Магний регулирует работу нервной системы, обмен углеводов и энергетический обмен, улучшает кровоснабжение сердечной мышцы.

В морской воде магния примерно в пять раз больше, чем кальция, следовательно, если эти рассолы морского происхождения, должен действовать какой-либо механизм, удаляющий магний. Большинство солей магния более растворимо, чем соответствующие соли кальция. По этой причине процессы обмена и сорбции считаются скорее механизмами концентрации, чем механизмами осаждения нерастворимых минералов. Диагенетическое превращение кальцита в доломит в морских осадках — один из возможных путей выделения ионов магния из рассолов морского происхождения.

Марганец (Мп) был определен почти во всех минеральных водах Узбекистана. Наиболее выражено присутствие его в железистых водах Кара-Кишлака.Марганец, являясь жизненно важным элементом, играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах в организме, благоприятно влияет на половое развитие, усиливает обмен белков и обладает липотропным эффектом (О. А. Войнар). Марганцовые минеральные воды, по данным Фогта, оказывают благоприятное действие при лечении женских И детских заболеваний.

Медь — помогает железу переходить в гемоглобин.

Содержание химических элементов, газов и органических веществ в минеральной воде в основном и определяет ее биологическое и лечебное действие при приеме внутрь.

Растворенные в минеральной воде соли представлены электрически заряженными частицами - ионами с положительным (катионы) или отрицательным (анионы) зарядом. Основными ионами являются: три катиона - натрий (Na+), кальций (Ca2+), магний (Mg2+), три аниона - хлор (Сг), сульфат (SO2) и гидрокарбонат (HCO~). Именно им принадлежит ведущая роль в реализации лечебного действия минеральных вод.

Натрий - один из основных компонентов плазмы крови и тканевой жидкости. Он очень быстро всасывается и уже через несколько минут после приема внутрь минеральной воды обнаруживается практически во всех органах и тканях.

Натрий вместе с хлором поддерживает в тканях осмотическое давление и играет важную роль в водно-солевом обмене организма. Эти ионы способствуют задержке воды в организме и могут привести к развитию отека, усиливают продукцию кишечных ферментов, уменьшают окисление белков и ускоряют всасывание глюкозы.

В сочетании с сульфатами и хлором ионы натрия оказывают желчегонное и послабляющее действия, улучшают холестериновый и белковый обмен.

Магний входит в состав мышц и жидкостей организма, играет роль активатора процесса обмена углеводов, уплотняет клеточные мембраны. В сочетании с сульфатами усиливает отделение желчи, а в повышенных количествах вызывает слабительный эффект.

Уменьшает возбудимость центральной нервной системы, способствует уменьшению кристаллизации мочекислых солей (оксалаты, ураты), обладает антиспастическим действием мочевыводящих путей, увеличивает диурез и лизис мочевых конкрементов.

Микроэлементы встречаются и в обычных пресных водах, но ь ральных водах их значительно больше, чем в пресных. Так, нап] и в кавказских минеральных водах йода в среднем содержится больше, чем в пресных, в 250 раз, брома — в 25 раз, фтора — в 5 раз, бора — в 100 раз. меди — в 2 раза, цинка — в 4 раза, марганца — в 16 раз, бария — в 340 раа. лития

— в 160 раз, стронция — в 160 раз ..

Содержание растворенных компонентов в питьевой воде (предварительная классификация распространенности)

Главнейшие компоненты (концентрация 1,0-1000 ч. на 1 млн.)	Второстепенные компоненты (концентрация 0,01-10 ч. на 1 млн.)	Микрокомпоненты (концентрация 0,0001-0,1 ч. на 1 млн.)		Рассеянные компоненты (концентрация в основном менее 0,001 ч. на 1 млн.)	
Бикарбонаты	Бор	Алюминий	Ванадий	Бериллий	Иттербий
Кальций	Железо	Барий	Литий	Вис ут	Иттрий *
Кремний	Калий	Бромиды	Марганец	Галлий	Молибден *
Магний	Карбонаты	Германий *	Молибден	Золото	Олово
Натрий	Нитраты	Иод	Никель	Индий	Рутений *
Сульфаты	Стронций	Кадмий *	Рубидий *	Лантан	Серебро
Хлориды	Фтор	Кобальт	Свинец	Ниобий *	Скандий *
		Медь	Селен	Платина	Таллий *
		Мышьяк	Титан *	Радий	Торий *
		Сурьма *	Уран	Цезий	Цирконий *
		Хром*	Фосфаты Цинк	Церий *	

Примечание. О концентрациях компонентов, отмеченных звездочкой, нет достаточных данных.

Натрий (Na) хорошо всасывается в пищеварительном тракте, участвует в водном обмене организма. Натрий в сочетании с калием (К) поддерживает необходимое давление в тканевых и межтканевых жидкостях организма. Помимо этого, калий участвует в обмене натрия и кальция и необходим для действия многих ферментов в организме человека. Он обладает также мочегонным действием.

Однако речь идет не о больших дозах, а о микро¬элементах, то есть количествах, меньших 10 мг/кг, имеющих важное биологическое значение. Нам кажет¬ся, что не исследовало бы пренебрегать содержанием метаборной кислоты в меньшем количестве, например 22—24 мг/кг в чартакской минеральной воде.

Можно с полной уверенностью утверждать, что кроме упомянутых основных шести ионов в минеральных водах присутствует почти вся таблица Менделеева.

радиоактивные элементы, в минеральных водах содержат- радиоактивные элементы уранового, ториевого и актиниевого ряда. наиболее широкое распространение имеют элементы уранового ряда: уран 1, радий и радон. из древних радиоактивных элементов этого ряда в минеральных водах отмечено присутствие урана х, иония, урана 11 и короткоживущих продуктов распада радона: радия а, радия в, радия с, радия d и радия е.

в отдельных типах минеральных вод (воды нефтяных месторождений) отмечается значительное содержание элементов ториевого ряда: тория х и мезотория в основных типах минеральных вод торий, радиоторий, торон, торий а, торий в и торий с установлены в очень малых количествах.

Из радиоактивных элементов актиниевого ряда в минеральных водах содержатся: актиний, актиний X и реже актиноуран и актинон.

Нитраты, при высоком их содержании в воде, оказывают на организм человека токсичное воздействие. Особенно токсичны они для детей. При концентрации нитратов до 100 мг/л в воде, используемой для приготовления пищи, в крови человека повышается содержание

метгемоглобина.

Свинец, при концентрации в питьевой воде от 0,04 до 1 мг/л, вызывает изменения в нервной системе, крови и сосудах. В организме человека он отлагается в виде нерастворимого трехосновного фосфата и затем при переходе в растворимую двухосновную фосфорную соль вызывает отравление и ряд хронических заболеваний: свинцовые полиневриты, энцефалопатию и центральный артериосклероз, а также язвенную и другие болезни. Соединения селена в питьевой воде вызывают у людей различные недомогания, вплоть до нервного расстройства.

Уран родоначальник наиболее важного ряда радиоактивных элементов. Его период полураспада равен 4,5 -10 лет.. Его содержание варьирует в очень больших пределах от 10·-8 до 10-1 г/л. Главный источ¬ник поступления урана в подземные воды ~ горные породы. Предельно допустимые концентрации урана в питьевых во¬дах не должны превышать 1,8 м г / дм". Уран – высокотоксичный элемент. Он аккумулируется в костях, почках и печени человека. Фторид и хлорид урана легко всасываются кожей и могут вызывать поражения почек.

Следует подчеркнуть, что ряд микроэлементов имеет точно установленное токсическое действие на организм человека, поэтому для них в природных минеральных водах, используемых для внутреннего потребления, Государственным стандартом и другими нормативными документами устанавливаются ограничения. Массовая концентрация тех или иных компонентов не должна превышать следующих значений:

Наименование компонента Массовая концентрация компонента, мг/дм3, не более

Медь(Cu) 1,0

Марганец (Mn) 2,0

Цинк(Zn) 5,0

Бораты (в пересчете на H3BO3) 30,0

Органические вещества (в пересчете на количество O2, требуемого на окисление при анализе) 3,0

Мышьяк (As) 0,05

Барий (Ba) 1,0

Кадий (Cd) 0,01

Хром (Cr) 0,05

Свинец (Pb) 0,05

Ртуть (Hg) 0,001

Селен (Se) 0,01

Фториды (в расчете на F) 2,0

Нитраты (в расчете на N03) 45,0

Сульфиды (в расчете на H2S) 0,05

Активность (Ra)226 30,0 пКи

Стронций в повышенных концентрациях в воде оказывает на организм токсичное действие как нервный и мышечный яд. Некоторые соли стронция вызывают расстройство желудка и паралич, а гидроксид стронция- ожоги слизистой оболочки кожи.

Бериллий при повышенных концентрациях в воде (особенно его соединения с ионами сульфатов, хлоридов и нитратов) вызывает отёки и неврозы. Трех окиси молибдена и пермолибдата аммония вызывают кровоизливание в легких, резкие отеки вокруг сосудов, обширные паренхиматозные дистрофии ткани печени, эпителии извитых канальцев почек. Ядовиты при высоком содержании (0,1 мг/л) соединения марганца. Они оказывают действие на центральную нервную систему, легкие, печень, периферическую кровь. Это относится и к соединениям алюминия, хлориды, нитраты, ацетаты и сульфиды которого накапливаются в тканях. Токсичными являются различные виды пестицидов: хлорорганические, фторорганические, карбоматы и др. Некоторые из них относятся к группе высокотоксичных веществ. Наличие пестицидов в минеральных водах может быть обусловлено процессами сельскохозяйственного загрязнения в условиях интенсивного применения химических средств защиты растений от различных вредных организмов.

Бром относится к фармакологически активным элементам, влияющим на высшую нервную

деятельность.

Иод наряду с хлором и бромом относится к галогенам, но геохимия иода несколько отличается от геохимии чаще встречаемых хлора и брома. Бром поступает в организм животных и человека с пищей растительного происхождения, отчасти с поваренной солью, к которой всегда, по данным Диксона (Д1хоп), примешан бромистый натрий в количестве около 1 мг на 1 гхлористого натрия.Всасывание бромидов происходит в двенадцатиперстной кишке и в верхнем отделе тонких кишок.Бромиды из организма выделяются с мочой медленно, в продолжении нескольких дней, иногда недель

Иод накапливается растениями и животными, этим объясняется его низкая концентрация в морской воде.

В земле после отмирания организмы разлагаются и выделяют иод в поровые воды. Соотношение иода и хлора в океанской воде составляет всего лишь 0,000003, а в болышинстве рассолов нефтяных месторождений это соотношение равно примерно 0,001 По величине этого соотношения можно судить о том, какие морские воды вторглись в прибрежные водоносные горизонты — древние или современные.

Геохимия фтора совершенно отлична от других элементов группы галогенов. В противоположность соединениям хлора, брома и иода многие соединения фтора имеют низкую растворимость. Природные концентрации фтористых соединений обычно изменяются от 0,01 до 10 ч. на 1 млн. Лишь в нескольких пробах концентрация оказалась более 10 ч. на 1 млн. (табл. 4.1, проба 2). Наибольшая концентрация фторидов (67 ч. на 1 млн.) обнаружена в водах Южно-Африканской Республики. Природная концентрация фторидов, по-видимому, ограничена растворимостью флюорита CaF2, который в чистой воде дает около 9 ч. на 1 млн. фторидных ионов. Однако было замечено, что воды с высокой концентрацией кальция не содержат более 1 ч. на 1 млн. фторидов.

Природные концентрации мышьяка, меди, цинка, свинца, никеля и урана определены рядом исследователей, использующих данные о компонентах раствора при разведке рудных месторождений. В обычных химических анализах воды ионы этих элементов не всегда определяются. В общем можно считать, что наибольшие концентрации этих металлов — у вод с низким pH или высокой температурой. Некоторые рудничные воды и многие промышленные сточные воды содержат опасные количества мышьяка и свинца и при смешивании с подземными водами могут сделать их непригодными для потребления человеком и скотом. В природных водах опасные концентрации меди, цинка и урана очень редки.

Распространение селена широко изучалось в западных районах США, где наблюдалась токсичность земель, вызванная этим элементом. Дело в том, что в этих районах скот питается растениями, накапливающими селен в листьях. Хотя возможны случаи отравления селеном через воду редки, он остается потенциальным источником отравления. Почвы с высоким содержанием селена встречаются главным образом в районах обнажения верхнемеловых морских сланцев. Здесь в некоторых поверхностных водах отмечалась концентрация селена, превышающая 1 ч. на 1 млн. В подземных водах этого района содержание селена менее 0,1 ч. на 1 млн.

Метаборная кислота (НВ02) относится к соедине¬ниям бора. Бор имеет большое значение в процессах белкового и углеводного обмена. Бор способствует по-вышению устойчивости растений к болезням (Я. В. Пейве); понижает основной обмен у больных гипертиреозом.

При наименовании той или иной минеральной воды сложного состава включаются те макрокомпоненты, содержание которых превышает 20 % мг - эквивалентов, а название ведется от второстепенного иона к преобладающему, то есть от меньшего к большему.

1. Ионный состав минеральных вод. Помимо суммарного количества растворенных в минеральной воде веществ (общей минерализации воды) при ее бальнеологической оценке большое значение имеет состав и содержание в воде компонентов в виде ионов. В некоторых подземных минеральных водах исследователями было обнаружено до 50 различных элементов.
2. Однако, как правило, основная масса растворенных в природных водах веществ состоит

из шести катионов и анионов: кальция, магния, натрия, гидрокарбоната (реже карбоната), сульфата и хлора.

3. Отсюда при бальнеологической оценке вод основной их ионный состав характеризуется по преобладающим анионам и катионам, физиологическое и терапевтическое значение которых неодинаково.
4. Кальций (Са) обладает противовоспалительным действием, обезвоживает ткани, укрепляет кости.

.

5. Гидрокарбонат (НСО3) попадая в желудок, реагирует с желудочным соком и выделяет углекислоту, стимулируя тем самым секреторную деятельность желудка.
6. Сульфат (SO4) снижает желудочную секрецию и ее активность, а в сочетании с магнием вызывает слабительный эффект.
7. Хлор (Cl) влияет на выделительную функцию почек.
8. Перечисленные выше компоненты содержатся практически во всех подземных водах в большом количестве (кроме ультрапресных), иногда до нескольких граммов на литр. Поэтому они называютсямакрокомпонентами. По соотношению их в различных пропорциях дают наименование химического состава минеральным водам. Они могут быть простыми, состоящими из двух-трех элементов, и сложными, включающими все шесть анионов и катионов. Например, содовая вода «Нагутская 26» - гидрокарбонатная натриевая (двухкомпонентная), «Ессентуки 4» - хлоридно-гидрокарбонатная натриевая (трехкомпонентная), «Смирновская» - сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая (четырехкомпонентная), кисловодский «Нарзан» - сульфатно-гидрокарбонатная натриево-магниево-кальциевая (пятикомпонентная), а «Машук 19» - сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная магниево-натриево-кальциевая (шестикомпонентная).

Бром (Br) участвует в регулировании нервной высшей деятельности, усиливает тормозные процессы, нормализует функцию коры головного мозга.

Значению микроэлементов в биологии и медицине в последнее время уделяется особое внимание. Известно, что многие микроэлементы входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и участвуют в процессах, протекающих в живых организмах.

Достаточно изучена роль микроэлементов в биологии и сельском хозяйстве, менее в медицине и, в частности, в бальнеотерапии.

Большое значение имеет также определение фтора впитьевых водах, так как многими исследованиями было установлено, что причиной эндемического флуороза, проявляющегося крапчатостью эмали зубов человека и животногоявляется известная избыточность содержания фтора в питьевой воде.

Бор необходим для роста растений, но в больших количествах он вреден для них. Чувствительность растений к бору самая различная. Цитрусовые не выносят даже концентрации 0,5 ч. на 1 млн., а люцерна переносит более 10 ч. на 1 млн. бора при условии хорошего дренажа почвы. Концентрация бора в подземных водах обычно составляет от 0,01 до 1 ч. на 1 млн.

еще одним источником эссенuиальных мэ являются прироllные минералы, к числу которых относится вермикулит (выветренная слюда). в его состав входит более десятка эссенuиалыiых мэ: si, se, zi1, ml1, cu, fe, co, ni, мо, ge 11 лр., при нимающих активное участие в метабojiilllсских процессах в качестве компонентов многих антиоксилантных ферментов и их кофакторов, способствующих усвоению организмом самих антиоксидантов и витаминов. сернокислый экстракт вермикулита с общей минерализаuией 126,884 г/л, названный темароксом, рекомендован для питьевого применения в разведен иях в 1000-1 0 000

Бор входит в состав зубов животных и человека

(А. О. Войнар). По данным этого же автора, бор в форме борной кислоты и буры легко всасывается в кишечнике и выделяется через мочевые органы.

Следует учитывать токсичность борной кислоты. Смертельной дозой ее для взрослых является 15—20 г. Н. В. Вершинин советует соблюдать осторожность при применении борной кислоты на хорошо всасывающих поверхностях, так как не исключена возможность смертельного отравления.

Борная кислота, по Н. В Вершинину, применяется в виде 2—4-процентного водного раствора для промывания ран, мочевого пузыря, для полоскания рта и глотки, при лечении легких, экзем, при трещинах на руках.

Мы привели эти сведения из фармакологии, так как роль соединения бора, в частности метаборной кислоты, в минеральных водах не изучена.

Можно ли опасаться лечения минеральными водами, если в них содержится борной кислоты более 50 мг на 1 кг воды,— количества, требуемого В. В. Ивановым для минеральных вод, чтобы считать их в бальнеологическом отношении ценными. Так, из минеральных вод Узбекистана рудничные в Шор-Су содержат 128 мг/кг, воды из Ферганской опорной скважины — 50 мг/кг, и из большинства буровых в Палванташе — от 100 (скв. № 132) до 376 мг/кг (скв. № 261). Простой расчет показывает, что все эти количества метаборной кислоты не превышают 4-процентного раствора, применяемого в медицинской практике. В большинстве же минеральных вод метаборной кислоты еще меньше. Таким образом, наружное применение минеральных вод, содержащих более 50 мг/кг метаборной кислоты, не опасно.

Для вод Южного Аламышика характерно наличие бария В водах этого класса совершенно отсутствуют никель, кобальт, молибден, олово, цинк, свинец, ванадий, хром и почти отсутствуют (3—7 случаев из 50 определений) титан, медь, серебро и литий.

Обособленное место среди вод V класса занимает источник Котур-Булак с естественным выходом воды на поверхность, отнесенный к этому классу благодаря высокому содержанию кремниевой кислоты; температура воды—38°. Это единственный в Узбекистане источник кремниевых вод. Вода его слабоминерализованная, термальная, приурочена к известнякам девона.

Остальные воды этого класса выведены на поверхность глубокими буровыми скважинами.

К водам VI класса—газовым —относятся две большие группы источников: 15— сероводородных (Чимион, Джейран-Хана, Уч-Кызыл, Чонгара, Палванташ, Северный Риштан, Педау) и девять радоновых с естественным выходом на поверхность, расположенных в долине Наука-Баши-сая в Самаркандской области.

Постоянными Микроэлементами для них являются строи ций и до некоторой степени титан и метаборная кислота (выявлены в 14 анализах из 19); медь обнаружена в девяти анализах, литий и барий—в восьми, марганец и йод в пяти серебро, олово, цинк, свинец -только в одном.

Не вызывает сомнений, что физико-химический состав минеральной воды определяет многие ее лечебные свойства. В настоящее время принято считать, что существует неспецифическое действие минеральной воды, которое в основном обусловлено такими макроэлементами, как ионы натрия, гидрокарбоната, хлора, концентрацией растворенного в воде углекислого газа, общей минерализацией и специфическими эффектами, которые вызывают в организме человека некоторые макроионы (кальций, магний, сульфаты) и микроэлементы (железо, цинк, кремний, бор и т.п.). Несколько сложнее оценить специфическую эффективность микроэлементов, которые зачастую встречаются в минеральных водах в относительно больших концентрациях. Широкомасштабных научных исследований специфических эффектов минеральных вод, обусловленных теми или иными микроэлементами, до настоящего времени проведено относительно мало, но результаты клинических испытаний свидетельствуют о широком спектре их возможного применения.

Большинство эссенциальных МЭ (F, 1. м». Co, Fe, Си, Zn. Se) хорошо адсорбируются в

же.1УДОЧг.э-хишечиом тракте (ЖКТ) [15]. Другие МЭ (Cd, Hg, У, Al), образующие нерастворимые комплексы, поглошзются при фагоцитозе М-клетками и макрофагами. Их всасывание возрастает при поражении пизосомального аппарата эпителия жкт. При этом увеличивается поступление в клетки ЖКТ антигенного материала - интактных белков.

При питьевом применении минеральных вод одного из источников МЭ для организма - происходит их непосредственное взаимодействие с иммунной системой слизистых (ИСС), которая формирует защитный барьер, предохраняющий организм от влияния патогенной и условно-патогенной микрофлоры. ИСС условно разделяется на два участка: индуктивный - пейеровы бляшки тонкой кишки, аппендикс и региональные лимфатические узлы - и эффекторный - собственная пластинка (Lamina ргорпа - LP) и эпителиальные клетки слизистой оболочки кишечника. В индуктивном участке происходит презентация, иммунологическое распознавание и формируется небольшая популяция антигноспецифит[еских лимфоидных клеток. В эффекторлом участке продуцируется секреторный иммуноглобулин А (IgA) и накапливаются эффекторные Т-лимфоциты, которые обеспечивают защиту поверхности слизистых. Здесь же осуществляется синтез и других иммуноглобулинов В-лимфоцитами, а также цитокинов - моноцитами/макрофагам и.

Есть основания полагать, что МЭ, несмотря на свои неантигенные свойства, могут мигрировать через аппарат М-клеток, осуществляющий захват и транспорт антигена внутрь пейеровых бляшек [14]. Это правило распространяется не на все МЭ, а только на те, которые не могут поступать в клетки по законам пассивной диффузии, парацелпюлярного и активного транспорта. К их числу относят металлы переменной валентности (Fe, Co, Мп, Ni, Си), всасывание которых возрастает в присутствии фосфатидов и жирных кислот. В комплексе с ними данные МЭ проникают в лимфу.

Мало изучены процессы поступления МЭ в органы иммунологического надзора. Известно только. что всасывание таких МЭ, как Zn, Cd, Си, У зависит от индукции в эпителиоцитах ЖКТ, М-клетках пейеровых бляшек и клетках Панета белковметаляотиоиеинов. Они регулируют процессы адсорбции-десорбции и элиминации МЭ в просвет кишечника [23].

Адсорбция МЭ в ЖКТ и их биодоступность зависят от многих пищевых компо-распределение скорее всего связано с различной степенью мембраностабилизируюшего действия самих ионов Si, B, S04' Ca, 1, представляющих активное начало используемых минеральных вод. Это предположение базируется на данных морфометрического анализа клеток печени [3, 9} и результатах по выявлению радиозащитного действия ионов Са даже при такой высокой дозе у-облучения, как 10 Гр [24]. Кроме того, очень важную роль в действии указанных ионов на внутриклеточные мембраны играет и минеральная основа исследуемых вод, обеспечивающая большее их проникновение через uитоплазматическую мембрану и возможность непосредственного контакта с митохондриями, ядрами и другими органеллами клетк.г. Благодаря активности ионов минеральной основы _ Na, Mg, Ca, Cl, S04 - может- про исходить и усиление выведения из организма токсичных продуктов, возникающих в результате радиauионнОГО повреждеиия тканей, и поддерживаться нормальный уровень функuионирования выделительной системы почек. И, наконец, известно, что высокие концентрации натрия хлорида зашишают клетки от интерфазной гибели за счет его конденсирующего влияния на хроматин, снижая степень дисперсии последнего [12]. С этим эффектом скорее всего связано и уменьшение площади ядер гепатоцитов. обнаруженное при питьевом применении вод с хлоридно-натриевой основой [9}.

Установлено, что применение питьевых минеральных вод перед у-облучением (2 Гр, мощность дозы 0,75 Гр/мин) предупреЖдает или снижает степень развития пострадиauионнЫХ нарушений [10]. Эти положительные изменения нашли свое отражение и на регуляторном уровне, в частности 13 ультраструктурах паравентрикулярных ядер гипоталамуса и клеток эпенлимы, выстилающих стенки 1 Il желудочка мозга, а также клеток и внутриклеточных органелл эпифиза. Наиболее выраженные сдвиги имели место при использовании сульфатной воды с добавлением в качестве МЭ Si по сравнению с сульфатной водой без этой добавки.

В природе встречаются и многие другие микроэлементы, например цинк, входящий в состав

фермента — угольной ангидразы и инсулина и участвующий в - процессах выведения из организма углекислоты и в регуляции углеводного обмена. Микроэлементы, находящиеся в минеральных водах, выполняют роль катализаторов или, участвуя в построении фермента, выполняют эту роль в ферментативном процессе и в обмене веществ организма.
Лечебно-питьевые минеральные воды, содержащие микроэлементы, способствуют пополнению и восстановлению витаминов и ферментов в организме человека.
Ионы кальция (Са2-) - вторичные посредники (мессенжеры) в регуляции метаболизма клеток и синаптической передачи.
Нафтены, гумины, битумы и фенолы быстро всасываются в кровь в желудке и верхних отделах тонкой кишки, повышают мочеотделение, стимулируют выведение мочевого песка и мелких конкрементов, растворяют и выводят слизь из мочевыводящих путей. Они усиливают минеральный обмен и всасывание воды из кишечника, регулируют кислотообразование в желудке, влияют на водноэ.lектролитныЙ баланс, а также стимулируют реакции биотрансформации токсинов в гепатоцитах. Органические соединения активируют микрофлору кишечника и способствуют выработке ими антибактериальных и биологически' активных компонентов. Действуя как ксенобиотики, они активируют микросомальную "юнооксигеназу и канальцевую секреторно-транспортную систему детоксикации и экскреции как самих органических веществ, так и других ксенобиотиков, эндогенных веществ и метаболитов.
Чем больше концентрация минерального состава лечебной ванны, тем сильнее раздражение кожи и острее воспринимается температура воды; например, пониженная температура воды при большей минерализации воспринимается как ощущение тепла. Таким же действием обладают и углекислый и сероводородный газы, содержащиеся в минеральных водах.

Кальций(Са) оказывает противовоспалительное и десенсибилизирующее действие, восполняет недостаток кальция в организме, влияет на рост костной ткани, снижает наклонность к кровотечениям из слизистых оболочек. Это крайне важно в терапии больных мочекаменной болезнью и мочекаменными диатезами при наличии сопутствующего пиелонефрита. Кальций повышает растворимость мочевой кислоты в моче, чем объясняется эффективность лечения мочекислого диатеза. Минеральные воды, содержащие кальций с успехом применяют при многих заболеваниях органов пищеварения.

Кальций участвует в поддержании ионного равновесия в организме, влияет на свертываемость крови и на процессы, происходящие в нервно-мышечной и сердечно-сосудистой системах, стимулирует развитие костей и рост зубов
Основная часть кальция находится в костях, небольшая - во внеклеточной жидкости.
Кальций — способен усиливать сократительную силу сердечной мышцы, повышает иммунитет, обладает противовоспалительным действием, обезвоживает организм, влияет на рост костей. Горячие кальциевые воды помогают при язвенной болезни желудка и гастрите.
Кальций необходим для многих клеточных функций, но, прежде всего он важен для костей и зубов. Ионы кальция обладают противовоспалительным действием, способствуют обезвоживанию организма, активизирует деятельность ряда важнейших ферментов, участвует в поддержании ионного равновесия, влияет на процессы, происходящие в нервно-мышечной и сердечно-сосудистой системах, на свертываемость крови.
К а л ь ц и й — по своему действию антагонист натрия — ветре*-чается в сочетании с ионами хлора, гидрокарбонатным или сульфатным» В организме значительная часть кальция сосредоточена в костной ткани, а также в тканях и плазме крови.
Поступая в организм, кальциевые воды оказывают многогранное действие. Они влияют на сердечно-сосудистую систему, способствуя систолическому сокращению мышцы, на возбудимость нервных клеток, повышают стойкость клеток и тканей к инфекциям, активируют ряд ферментов, повышают дыхательный коэффициент (Н. П. Шавров). Действуя на клеточную мембрану, на тканевые коллоиды, кальций укрепляет и уплотняет их, понижает проницаемость клеточной оболочки. Действуя антионкотиче-ски, кальций проявляет противовоспалительное действие, препятствует образованию эксудата [Хейбнер (Heubner)]. Кальций обезвоживает

ткани, повышает диурез, влияет на рост костей, состояние зубов, явления тетании, спазмофилию, аллергические состояния и т. п.

Кальций (Са) обладает противовоспалительным действием, обезвоживает ткани, укрепляет кости.

Кальций составляет основу костной ткани, активизирует деятельность ряда важнейших ферментов, участвует в поддержании ионного равновесия в организме, влияет на процессы, происходящие в нервно-мышечной и сердечно-сосудистой системах, влияет на свертываемость крови, снижает наклонность к кровотечениям из слизистых оболочек. Минеральные воды, содержащие кальций с успехом применяют при многих заболеваниях органов пищеварения входит в состав ферментов, связанных с обменом фосфора и углеводов, усиливает перистальтику желудка, оказывает послабляющее действие, активно влияет на желчевыделительную функцию, катализирует деятельность ряда ферментов желудочно-кишечного тракта.Концентрации кальция в нормальной питьевой подземной воде обычно изменяются от 10 до 100 ч. на 1 млн. Насколько известно, кальций в таких концентрациях не влияет на здоровье человека и животных. Даже присутствие 1000 ч. на 1 млн. кальция может оказаться безвредным. Широко распространенное мнение, что наличие кальция в воде способствует затвердению артерий, образованию камней в почках и заболеванию печени, фактическими данными не подтверждается.

Хорошо известна реакция растворенного кальция с мылом, в результате которой образуется осадок, называемый «мыльным творогом». Ионы магния, железа, марганца, меди, бария и цинка также вызывают подобное явление и вместе с кальцием должны быть осаждены, прежде чем мыло будет использовано для чистки или мытья. Способность этих ионов нейтрализовать действие мыла называется жесткостью воды. Поскольку все ионы, за исключением ионов магния и кальция, имеют незначительные концентрации, жесткость воды обычно характеризуется суммарным действием только кальция и магния и выражается весовым содержанием карбоната кальция.При контактировании с осадочными породами морского происхождения подземные воды получают большую часть содержащегося в них кальция за счет растворения кальцита, арагонита, доломита, ангидрита и гипса. При выветривании изверженных и метаморфических пород кальций поступает в подземные воды из апатита, волластонита, флюорита и различных минералов групп полевого шпата, амфибола и пироксена. Поскольку кальций широко распространен в земной коре и чрезвычайно подвижен в гидросфере, его ионы — одни из наиболее распространенных в подземных водах.

В чистой воде при 23° С может раствориться лишь 13 ч. на 1 млн. карбоната кальция, или около 5 ч. на 1 млн. кальция. Поскольку в воде всегда есть какое-то количество двуокиси углерода, действительная растворимость карбоната кальция в природных водах гораздо выше. Кроме того соли натрия и калия увеличивают растворимость карбоната кальция.

Поверхностные воды при равновесии с атмосферным углекислым газом могут содержать до 20—30 ч. на 1 млн. кальция при насыщении. Если поверхностные воды обладают умеренно высокой минерализацией, в них содержится до 40— 50 ч. на 1 млн. кальция за счет комплекса двуокиси углерода, бикарбоната и карбоната кальция. Концентрация двуокиси углерода в почвенном воздухе может превышать свою концентрацию в атмосфере в 10—100 и более раз. При увеличении содержания двуокиси углерода почвенная вода, вероятно, может содержать 100 и более ч. на 1 млн. кальция. При повышенном содержании двуокиси углерода, вызванном вулканической деятельностью, метаморфизмом карбонатов или диагенезом органических осадков, в присутствии больших количеств бикарбонатов количество кальция в воде может увеличиться до 200—300 ч. на 1 млн. Если в данной воде SO^{2-}_4 — главный анион и концентрация бикарбоната низкая, растворимость сульфата кальция (гипса) будет определять конечную концентрацию кальция. В воде, насыщенной гипсом (табл. 4.1, проба 6), кальций содержится в количестве более 600 ч. на 1 млн. Больше всего кальция находят в хлоридных рассолах — более 50 000 ч. на 1 млн. Такие концентрации ниже предела насыщения для хлористого кальция, поэтому они вполне возможны. Сложная проблема влияния HCO^-_3, Cl^- и SO^{2-}_4 на концентрации Ca^{2+} изучалась Холлом.

Кальций (Са) довольно часто встречается в питьевых водах, иногда в незначительных количествах (менее 20 экв.
Абсорбцию и задержку кальция регулируют такие факторы, как кислотность желудочного сока, которая способствует абсорбции растворенных солей кальция, наличие витамина С ко-торый, в свою очередь, повышает всасываемость кальция. Сульфаты и фосфаты связывают ионы кальция и способствуют выведению катиона через почки. При избытке гидрокарбона-тов ионизация кальция уменьшается. При ацидозе количество связанного с белком кальция уменьшается, а концентрация ионизированного кальция увеличивается
уплотняет клеточные мембраны, понижает их проницаемость, уменьшает Кальций кровоточивость, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие, влияет на рост костей, повышает устойчивость организма к инфекции, усиливает мочеотделение, способствует обезвоживанию организма.

Ион кальция. Среди щелочных и щелочноземельных металлов кальций обладает наивысшим кларком (2,96%). Его хлорид является наиболее растворимой солью. Кальций широко распространен в различных горных породах. Особенностью иона кальция является то, что он биологически активен, в результате чего хорошо поглощается живым веществом, играя заметную роль в его составе, однако после смерти животных и растений переходит в минеральную форму и вновь поступает в почвы и породы, а из них - в природные воды. Источником кальция в природных водах служат карбонатные горные породы, гипсы, ангидриты, кальциевые силикаты, а так же реакции катионного обмена [13].
Кальций(Са) довольно часто встречается в питьевых водах, иногда в незначительных количествах (менее 20 экв.

Именно по основным ионам, находящимся в минеральной воде, вода получает свое название. К таким водам н первую очередь относятся гидрокарбонатная натриевая, гидрокарбонатная натриево-кальциевая, гидрокарбонатная сульфатная натриево-кальциевая; гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-магниевая, гидрокарбонатная хлоридная натриево-кальциевая, гидрокарбонатная сульфатная и т. п. Такие ионы, как натрий, калий, кальций, магний, гидрокарбонат, содержатся в минеральных водах в больших количествах участвуют в важных процессах обмена веществ, включая поддержание кислотно-основного баланса.

Общеизвестно, что катионы (калий, натрий, кальций, магний) играют важную роль в жизнедеятельности организма. Даже небольшие отклонения их концентрации в тканях и в крови резко нарушают все физиологические процессы и требуют срочной коррекции. В отношении анионов дело обстоит иначе, поскольку один анион может достаточно легко заменяться другим. Например, увеличение концентрации хлора приводит лишь к уменьшению содержания других анионов, в первую очередь гидрокарбонатов. При изменении концентрации анионов происходит изменение реакции в кислую или щелочную сторону, но осмотическая концентрация не меняется

Воды, содержащие большие количества кальция, попадая в организм, оказывают многогранное действия. Они усиливают сократительную силу сердечной мышцы, активируют ряд ферментов, повышают устойчивость организма к инфекциям, снижают за счет уплотнения проницаемость клеточных мембран. Кальций обладает противовоспалительным действием, препятствует образованию экссудата, обезвоживает ткани, повышает диурез, влияет на рост костей.

При заболеваниях органов пищеварения с успехом применяются минеральные воды, содержащие кальций. Одним из основных его свойств является противовоспалительное и антисептическое действие. Определенное значение в терапевтическом действии минеральных вод, содержащих кальций, имеют вяжущие свойства иона кальция, его обезвоживающее действие. Как показали исследования, в изученных водах Узбекистана из микроэлементов наиболее часто

встречается метаборная кислота (в 93 анализах из 100), далее по частоте определения стоят стронций, марганец, йод и бром (в 65—50 анализах), затем- титан, медь, барий и серебро (в 30—20 анализах), в десяти и меньше анализах выявлены цинк, свинец, никель, хром и олово. Последние два элемента обнаружены только в двух анализах.

Ионы кальция Ca^{2+} являются вторичными посредниками (мессенжерами) регуляции метаболизма клеток и регуляторами синаптической передачи. Всасывающийся в кишечнике кальций стимулирует рост и дифференпировку костей и зубов, в которых находится до 99 % общего количества кальция в организме. При приеме кальциевых вод внутрь повышается степень утилизации кальция клетками, восстанавливаются возбудимость нейронов головного мозга, скелетных мышц и моторная деятельность кишечника, усиливается сократительная функция миокарда и повышается свертываемость крови. Попадая в воспалительный очаг, ионы кальция ингибируют избыточную пролиферацию клеток желудка и стимулируют репаративную регенерацию в кишечнике.

Ионы кальция (Ca^{2}-) - вторичные посредники (мессенжеры) в регуляции метаболизма клеток и синаптической передачи. Всасывающийся в кишечнике кальций стимулирует рост и дифференцировку костей и зубов, где депонировано до 99% общего его количества в организме. При приеме кальциевых вод восстанавливаются возбудимость нейронов головного мозга и скелетных мышц, моторная деятельность кишечника, усиливается сократительная функция миокарда (и повышается свертываемость крови). Они активируют высокоафинные рецепторы энкефалинов в слизистой желудка, что определяет стресс- лимитрующее. цитопротекторное и защитное действие минеральных вод на слизистую.

Кальций содержится в организме человека в виде катионов, известно что ионы кальция входят в состав костей и зубов и влияют на свёртывание крови

Кальций - активный участник многих физиологических и биохимических реакций организма. Доказана ведущая роль кальция как регулятора деятельности основных клеток организма - нервных, мышечных, почечных, печеночных и др.

Кальций уплотняет клеточные мембраны, понижает их проницаемость, уменьшает кровоточивость, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие, влияет на рост костей, повышает устойчивость организма к инфекции, усиливает мочеотделение, способствует обезвоживанию организма.

Кальций-ион (Са+2) является одним из главных макробиогенных элементов. Он откладывается в костях, причем, содержание его в скелете взрослого человека достигает 1200 г. Недостаток ионов Са+2 является причиной несвертываемости крови. Одной из самых важных сторон физиологического значения кальций-иона является его влияние на общее физико-химическое состояние протоплазмы: её вязкость, проницаемость и другие свойства.

Кальций — антагонист натрия, выявляется в минеральных водах в сочетании с ионами хлора, гидрокарбонатным или сульфатным (гидрокарбонатно-кальциевые, сульфатно-кальциевые воды). Действие на организм кальция многообразно. Наряду с калием кальций облегчает процесс проведения нервных импульсов и передачу их на интервируемые органы. Ионы кальция обеспечивают процесс сокращения скелетных мышц и мышцы сердца, формирование костной ткани, активацию ряда ферментов, влияют на свертывание крови и т. д. Кальций оказывает десенсибилизирующее и противовоспалительное действие, повышает мочеотделение и является в целом необходимым для поддержания нормальной деятельности многих органов и систем организма.

Воды, содержащие кальций, попадая в организм, оказывают многогранное действие, усиливают сократительную силу сердечной мышцы, активируют ряд ферментов, повышают устойчивость организма к инфекциям, снижают за счет уплотнения проницаемость клеточных мембран.

Кальций усиливает работу сердечной мышцы, влияет на рост и укрепление костей.

Лечебное действие минеральных вод, содержащих кальций, связано с противовоспалительным и антиспастическим действием. Данные воды активизируют ряд ферментов, уменьшают

проницаемость клеточных мембран (в том числе гепатоцитов) за счет их уплотнения, препятствуют образованию экссудатов. Хлоридно-натриевые воды, содержащие кальций, улучшают липидный обмен в результате усиления выработки печеночных фосфолипидов (Серебрина Л.А. с соавт., 1995).

Кальций резко повышает мочеотделение. Он как бы промывает ткани, удаляя из них минеральные вещества, в частности хлориды и продукты азотистого обмена, и обезвоживает их. Удаление хлоридов, то есть поваренной соли, устраняет задержку в организме воды, доказывая хлорогонно - водогонное действие. Особенности диуреза в присутствии ионов кальция состоят в том, что выделяемая моча имеет низкий удельный вес (уменьшается концентрация солей). Кальций оказывает противовоспалительное и обезболивающее действие при заболеваниях мочевыводящих путей. Кроме того, он способствует остановке крови при гематуриии и повышает растворимость мочевой кислоты и ее солей при уратурии. Кальций минеральных вод образует в кишечнике нерастворимые фосфаты и карбонаты, что способствует окислению мочи вследствие уменьшения выхода в нее солей фосфорной кислоты. Это важно при фосфатурии.

Известно, что кальций обладает противовоспалительным действием, поэтому воды, содержащие значительные количества кальция, благоприятно действуют при воспалительных заболеваниях

При заболеваниях органов пищеварения с успехом применяют минеральные воды, содержащие кальций. Одним из основных его свойств является противовоспалительное и антисептическое действие. Определенное значение в терапевтическом действии минеральных вод, содержащих кальций, имеют вяжущие свойства иона кальция, его обезвоживающее действие.

Ионы кальция, являющиеся антагонистом натрия, уплотняют клеточные мембраны и снижают клеточную проницаемость, повышают свертываемость крови, оказывают противовоспалительное и десенсибилизирующее действие, активируют ряд ферментов и различные кальций-зависимые процесс.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В МИНЕРАЛЬНЫХ ВОДАХ

Многие минеральные воды, кроме газов и химических макро – и микроэлементов, содержат и вещества органической природы.

Обычно органические вещества, встречающиеся в минеральных водах, нефтяного и торфяного происхождения, но в некоторых случаях их присутствие может быть обусловлено другими биологическими процессами.

Органическое вещество в минеральных водах встречается чаще всего в виде гуминов и битумов, которые обычно составляют 80 – 90 % всей органики.

. В лечебных водах количество органических веществ не должно быть более 30 мг/л, а в лечебно-столовых - более 10 мг/л.

Органические вещества находятся в водах в молекулярном частично в ионном виде, а также в виде коллоидных соединений. Содержание их в различных водах колеблется от 2до 400 мг/л(Г. А. Невраев).

До сих пор не установлены нормы содержания отдельных представителей природных нефтяных органических веществ (соли нафтеновых и гуминовых кислот, ароматические углеводороды, жирные кислоты и т. д.).

По данным Я. М. Грушко, в норме, а из этой нормы и устанавливается допустимое содержание органических веществ в воде, используемой для питья, должно быть не больше 1:5000 токсической концентрации. Ведущий гигиенист С. Я. Черкинский указывает, что предельно допустимые концентрации нефтепродуктов устанавливаются не из значения порога токсичности, а от органолептического порога, который, как правило, довольно меньше токсического.

Нет официальных данных о допустимости содержания в питьевых водах гуминовых веществ. Если исходить из значения окисляемости, то суммарное содержание органических веществ должно быть по бытовым водам не больше 8— 10 мг/л. Обычно артезианские воды содержат органических веществ не больше 6 мг/л.

Большой интерес представляет вода «Нафтуся» на курорте Трускавец. Этот источник по ионно-солевому составу относится к слабоминерализованным водам (общая минерализация 0,72 г/л) гидрокарбонатного кальциево-магниевого типа. Поскольку такой ионно-солевой состав обычен для пресных вод, не имеющих лечебного значения, было высказано предположение, что действующим началом этой воды являются органические вещества нефтяного происхождения, тем более, что вода «Нафтуся»' обладает запахом и привкусом, напоминающим керосин.
Содержание органических веществ в воде «Нафтуся» источника № 1 следующее: гуминовые вещества 4,2 мг/л, битумы 25,5 мг/л, фенолы 2,17 мкг/л, жирные кислоты 0,02 мг-экв!л; нафтеновые кислоты не обнаружены.
В химической лаборатории института определяются органические вещества в водах Узбекистана, в частности в водах Приташкентского артезианского бассейна. Установлено, что в составе данных вод нет фенолов и аминокислот, а нафтеновые и жирные кислоты содержатся в небольшом количестве.
Нафтеновые кислоты в природных водах определяются весовым, объемным и турбодиметрическим методами, которые основаны на извлечении нафтеновых кислот из воды петролейным эфиром. Методы отличаются друг от друга лишь дальнейшей обработкой эфирной вытяжки. Однако вместе с нафтеновыми кислотами петролейным эфиром извлекаются из вод и гуминовые кислоты. Применяя в качестве растворителя хлороформ, можно определить нафтеновые и гуминовые кислоты раздельно.
Для оценки лечебного действия воды имеет значение как суммарное количество органического вещества, так и сочетание главных его компонентов.
Количество органических веществ в минеральных водах может быть различным. Глубинные воды метаморфического происхождения почти не содержат органических веществ, более поверхностные содержат эти вещества от нескольких до сотен мг/л.
Существенное значение во влиянии минеральных вод, содержащих органические вещества, имеет тип этих веществ (преимущественно гумусовый или битуминозный) и минеральный состав воды. Характер действия органических веществ в основном определяется такими их соединениями, как гиматомелановые кислоты, фульвокислоты и нафтеновые кислоты, составляющие основную массу органики исследованных вод

Органические вещества способствуют развитию микроорганизмов, вырабатывающих антибактериальные и гормоноподобные вещества, биостимуляторы и др.

Органические вещества минеральных вод имеют обычно нефтяное и торфяное происхождение, Основная часть органических веществ представлена битумами и гуминами. Органические вещества являются исходным продуктом жизнедеятельности микроорганизмов. Последние вырабатывают антибактериальные и гормоноподобные вещества, которые оказывают лечебное действие при внутреннем применении минеральных ВОд. Обычно такие воды малой минерализации широко применяются при лечении уролитиаза, мочекислых диатезов, а также при заболеваниях печени и желчных путей

Наличие органических веществ – битумов и гуминов,- оказывают положительное воздействие при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, почек, печени, желчевыводящих путей.

Не постоянно и в значительно меньшем количестве встречаются йод, бром, железо, мышьяк, бор и различные микроэлементы, содержание которых не превышает 10 мг/л (литий, стронций, медь, цинк, алюминий, сера, кремний и др.).

Установлено, что маломинерализованные воды, содержащие повышенные количества органических веществ, физиологически активны. Они могут оказывать неблагоприятное влияние не течение функциональных и обменных процессов, в том числе и в органах пищеварения, тогда как воды, содержащие низкие концентрации этих веществ (порядка 10 мг/л и ниже), подобного действия не оказывают и могут даже активизировать некоторые реакции

организма (жиролипоидный и энергетический обмен). Наряду с количеством содержащихся в минеральной воде органических веществ существенное значение для направленности ее влияния имеет тип этих веществ (преимущественно гумусовый или преимущественно битуминозный) и ионно-солевой состав воды. Характер действия органических веществ в основном определяется такими их соединениями, как гиматомелановые кислоты, фульвокислоты и нафтеновые кислоты. Так, например, более выраженное нормализующее влияние при экспериментальной патологии печени оказывает гидрокарбонатная натриевая вода, содержащая преимущественно битуминозную органику с преобладанием нафтеновых кислот.

Последующими исследованиями, проведенными в физико-химической лаборатории Центрального института курортологии и физиотерапии, было установлено, что органические вещества присутствуют во всех подземных минеральных водах и нередко в концентрациях, которые не могут не оказывать действия на организм при лечебном их использовании.
Бальнеологами было подтверждено диуретическое, желчегонное, бактерицидное и раздражающее кожу действие минеральных вод с необходимым содержанием органических веществ.
О влиянии различных типов органических веществ, находящихся в воде, многое еще не совсем понятно и нуждается в дополнительном изучении

3. Ультрамикроэлементы, обычно находящиеся в водах в коли¬честве менее 0,1 мг/л - Pb (рубидий), Au (золото), Hg (ртуть) и другие, а также радиоактивные элементы U (уран), Ra (радий), Rn (радон), выделяемые, часто в особую группу элементов.
Оценивая лечебные качества минеральных вод, приходится считаться не только с наличием в них биологически активных газов и химических элементов органической и неорганической природы, но также и с качественным и количественным их содержанием.
Можно с полной уверенностью утверждать, что кроме упомянутых основных шести ионов в минеральных водах присутствует почти вся таблица Менделеева.
Радиоактивные элементы, В минеральных водах содержат- радиоактивные элементы уранового, ториевого и актинie¬вого ряда. Наиболее широкое распространение имеют эле¬менты уранового ряда: уран 1, радий и радон. Из древних радиоактивных элементов этого ряда в минеральных водах отмечено присутствие урана X, иония, урана 11 и короткоживущих продуктов распада радона: радия А, радия В, радия С, радия D и радия Е.
В отдельных типах минеральных вод (воды нефтяных месторождений) отмечается значительное содержание эле¬ментов ториевого ряда: тория X и мезотория. В основных типах минеральных вод торий, радиоторий, торон, торий А, торий В и торий С установлены в очень малых количествах.
Из радиоактивных элементов актиниевого ряда в мине¬ральных водах содержатся: актиний, актиний X и реже акти¬ноуран и актинон.
Уран родоначальник наиболее важного ряда радиоактивных элементов. Его период полураспада равен 4,5 -10 лет.. Его содержание варьирует в очень больших пределах от 10·-8 до 10-1 г/л. Главный источ¬ник поступления урана в подземные воды ~ горные породы.
Предельно допустимые концентрации урана в питьевых во¬дах не должны превышать 1,8 м г / дм".
Нитраты, при высоком их содержании в воде, оказывают на организм человека токсичное воздействие. Особенно токсичны они для детей. При концентрации нитратов до 100 мг/л в воде, используемой для приготовления пищи, в крови человека повышается содержание метгемоглобина.
Свинец, при концентрации в питьевой воде от 0,04 до 1 мг/л, вызывает изменения в нервной системе, крови и сосудах. В организме человека он отлагается в виде нерастворимого трехосновного фосфата и затем при переходе в растворимую двухосновную фосфорную соль вызывает отравление и ряд хронических заболеваний: свинцовые полиневриты, энцефалопатию

и центральный артериосклероз, а также язвенную и другие болезни. Соединения селена в питьевой воде вызывают у людей различные недомогания, вплоть до нервного расстройства.
Уран – высокотоксичный элемент. Он аккумулируется в костях, почках и печени человека. Фторид и хлорид урана легко всасываются кожей и могут вызывать поражения почек.
Все природные воды содержат измеримые количества натрия. Его концентрации составляют примерно 0,2 ч. на 1 млн. в некоторых дождевых водах и снеге и более 100 000 ч. на 1 млн. в рассолах, залегающих на соляном ложе. В районах распространения изверженных и метаморфических пород, где количество атмосферных осадков все время меняется от умеренного до высокого, подземные воды обычно содержат 1—20 ч. на 1 млн. натрия. Воды с общей минерализацией 1000—5000 ч. на 1 млн. обычно имеют более 100 ч. на 1 млн. натрия. Исключение составляют воды загипсованных слоев и некоторые воды в известняках.
Натрий играет важную роль в регуляции водного обмена, в определенной мере определя¬ет осмотическое давление в тканях. При приеме минеральной воды натрий оказывает выраженноестимулируюшее действие на секреторный аппарат пищеварительного тракта. Ионы натрия стимулируют желчеобразовательную и желчевыделительную функции гепатобилиарной системы .
Сернокислые соли натрия и магния оказывают послабляющее действие, что обусловлено замедлением процессов всасывания в кишечнике и усилением двигательной активности ею. Эти воды обладают также холекинетическим свойством. Благоприятное влияние сульфатных минеральных вод на функцию гепатобилиарной системы объясняется также воздействием их непосредственно на функциональное состояние печеночной паренхимы, что улучшает холестериновый и белковый обмен.
Натрий хорошо всасывается в пищеварительном тракте, участвует в водном обмене организма. Натрий в сочетании с калием (К) поддерживает необходимое давление в тканевых и межтканевых жидкостях организма. Помимо этого, калий участвует в обмене натрия и кальция и необходим для действия многих ферментов в организме человека. Он обладает также мочегонным действием.
Натрий обеспечивает щелочные резервы плазмы крови. Участвует в регуляции кровяного давления, водного обмена (ионы натрия способствуют набуханию коллоидов тканей, что задерживает воду в организме и способствует ее накоплению), активизации пищеварительных ферментов, регуляции нервной и мышечной ткани.
КАЛИЙ Содержание в организме: 140 г; Биологическая роль: важен для всех форм жизни: ионы калия содержатся во всех клетках; регулирует кислотно-щелочное равновесие крови, водно-солевой баланс организма, Избыток: нарушение ССС; мышечная слабость; «калиевое торможение», токсическая доза – 6 г; летальная доза – 14 г.Калий регулирует кислотно-щелочное равновесие крови, участвует в передаче нервных импульсов. Активизирует мышечную работу сердца и работу ряда ферментов, благотворно влияет на состояние кожи и работу почек, усиливает тонус и двигательную активность желудка и кишечника, благотворно влияет на работу кожи и почек.

В организме ионы калия находятся преимущественно в клетках и обычно связаны с белками. Обладает защитным действием против нежелательного влияния избытка натрия и нормализует давление крови.
При недостатке, а ровно и в случае передозировки, калия в сердце и в центральной неравной системе развиваются патологические явления.
Ион калия, его кларк в литосфере равен 2,54%. С главными анионами природных вод калий, как и натрий, образует легкорастворимые соединения, однако он значительно менее распространен в природе. Содержание калий-иона в природных водах обычно составляет около 4-10% от содержания натрий-иона, максимальная концентрация редко бывает больше 4-5 г./л. Объясняется тем, что калий биологически активен, вследствие чего энергично извлекается из растворов животными и растительными организмами, а кроме того, он интенсивнее, чем натрий, поглощается горными породами. Источником калия в водах является главным образом

галогенные отложения, калиевые полевые шпаты, различные селикатные минералы и горные породы. Ионы калия оказывают стимулирующее влияние на гладкую мускулатуру мочевых путей, усиливая их моторную функцию, улучшают уродинамику, что способствует продвижению мочевого песка и мелких конкрементов и удалению их вместе с мочой.

Калий содержится в минеральных водах в меньшем количестве. Здесь они играют роль активаторов некоторых ферментативных систем и усиливают деятельность гладких мышц. Ионы калия $К^+$ стимулируют выделение хлористоводородной кислоты в полости желудка и накапливаются преимущественно внутри клеток и в интерстиций. Они участвуют в процессах окислительного фосфорилирования и реполяризации нервных и мышечных волокон, легко всасываются в желудке и кишечнике, быстро выводятся :'3 организма с мочой и через кишечник.. Попадая в кровь, калий восстанавливает емкость гемоглобиновой буферной системы — самой мошной буферной системы крови. Являясь активатором некоторых белок-синтетических систем, калий участвует в их синтезе на рибосомах. Он также стимулирует дефосфорилирование углеводов, обеспечивая абсорбцию углеводов на внутриклеточных мембранах и последующие гликолиз и гликогенолиз_Калий отвечает за кислотно-щелочное равновесие крови, активизирует работу сердца, благотворно влияет на работу почек

Хотя распространенность калия в земной коре примерно соответствует распространенности натрия, в природной воде концентрация калия обычно составляет менее 1/10 концентрации натрия. Эта относительная неподвижность калия объясняется, во-первых, тем, что калий в процессе выветривания входит в структуру некоторых глинистых и им подобных минералов, и, во-вторых, тем, что калиевые минералы обладают более высокой устойчивостью к выветриванию по сравнению с натриевым.Все соли калия имеют высокую растворимость, близкую к растворимости солей натрия.

Калий как основной внутриклеточный катион, имеет прямое отношение к синтезу белка, ряду ферментных систем, обмену глюкозы.Наличие калия в клетке ведет к накоплению в ней энергии, а отдача калия ведет к потере ее. Ионы калия усиливают тонус и двигательную активность желудка и кишечника. Одним из основных депо калия является печень. Именно здесь происходит синтез гликогена при пря¬мом участии калия. Всасываясь из желудочно-кишечного тракта в кровь, калий поступает в печень и временно здесь депонируется. Калий принимает активное участие в регуляции секреции соляной кислоты. Калий вместе с натрием необходим для мышечной и нервной возбудимости.

Магний(Mg)

Источниками поступления магния в гидросферу обычно служат доломиты, распространенные в осадочных породах; оливин, биотит, роговая обманка и авгит, содержащиеся в изверженных породах; серпентин, тальк, диопсид и тремолит, заключенные в метаморфических породах. Кроме того, большинство кальцитов содержит магний, поэтому в растворе известняка обычно присутствует большое количество как кальция, так и магния.Геохимия магния очень схожа с геохимией кальция. Растворимость карбоната магния также зависит от наличия двуокиси углерода. Однако растворимость чистого карбоната магния гораздо выше растворимости карбоната кальция, поэтому карбонат магния не осаждается при обычной температуре и давлении, характерных для неглубоко залегающих подземных вод. При воздействии атмосферного углекислого газа на карбонаты в природные растворы поступает около 190 ч. на 1 млн. магния. При дополнительном воздействии двуокиси углерода почвы количество растворенного магния значительно возрастает. Сульфат и хлорид магния хорошо растворимы, поэтому в равновесном растворе этих соединений будет содержаться несколько тысяч частей на миллион магния. Ионы магния встречаются в питьевых минеральных водах реже и в меньших количествах. Однако их лечебное значение важно, особенно при заболеваниях печени и желчевыводящих путей. Ионы магния минеральных вод хорошо усваиваются организмом, способствуют уменьшению спазмов желчного пузыря и желчных ходов, снижают уровень холестерина в крови и в желчи и при этом благотворно влияют на нервную систему, участвует в процессе нервно-мышечной возбудимости.

Несмотря на высокую растворимость большинства соединений магния, его концентрация в

природных водах ниже концентрации кальция. Это, вероятно, объясняется низкой растворимостью доломита и большой распространенностью кальция в земной коре. В противоположность большинству природных вод морская вода содержит магния примерно в пять раз больше, чем кальция. Сравнительно небольшое содержание кальция в морской воде, несомненно, объясняется поглощением этого элемента в больших количествах растительными и животными организмами для построения своего скелета, состоящего из арагонита и кальцита. Некоторые воды, соприкасающиеся с богатыми магнием породами, такими, как оливин, базальт, серпентин и доломит, также могут содержать магния в два-три раза больше, чем кальция.

Концентрация магния в воде обычно составляет от 1 до 40 ч. на 1 млн. Вода, контактирующая с породами, богатыми магнием, может содержать магния до 100 ч. на 1 млн., но концентрации, превышающие эту величину, редки, за исключением морской воды и рассолов. Чрезвычайно низкие концентрации магния и кальция у некоторых вод, умягченных природным катионным обменом . Наиболее часто это наблюдается в глинах, где ионы натрия замещаются ионами магния и кальция.

Ионы магния всасываются глав¬ным образом в проксимальном отделе тонкой кишки и попадают в печень, где частично де¬понируются. Благоприятное действие магния на состояние гепатобилиарной системы объясняет¬ся также его способностью снижать уровень холестерина в крови и желчи .

Магний находится в костях и мышцах, является необходимой составной частью всех клеток и тканей, участвует в процессе нервно-мышечной возбудимости.

входит в состав ферментов, связанных с обменом фосфора и углеводов, усиливает перистальтику желудка, оказывает послабляющее действие, активно влияет на желчевыделительную функцию, катализирует деятельность ряда ферментов желудочно-кишечного тракта. Узбекистана из микроэлементов наиболее часто встречается метаборная кис¬лота (в 93 анализах из 100), далее по частоте определения стоят стронций, марганец, йод и бром (в 65—50 анализах), затем- титан, медь, барий и серебро (в 30—20 анализах), в десяти и меньше анализах выявлены цинк, свинец, никель, хром и олово. Последние два элемента обнаружены только в двух анализах.

Следует подчеркнуть, что ряд микроэлементов имеет точно установленное токсическое действие на организм человека, поэтому для них в природных минеральных водах, используемых для внутреннего потребления, Государственным стандартом и другими нормативными документами устанавливаются ограничения. Массовая концентрация тех или иных компонентов не должна превышать следующих значений:

ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНХ ВОДАХ.

Результаты экспериментальных исследований позволяют оценить изученные типы органических веществ, содержащихся в минеральных водах, как физиологически активные соединения. Это их свойство, по-видимому, следует поставить в зависимость от особенностей входящих в состав минеральных вод активных групп органических веществ: хиноновых групп, являющихся активаторами кислорода (Flaig; Л.А.Христева), полифенольных групп, влияющих на течение окислительно-восстановительных процессов в качестве антиокислителей в свободно-радикальных реакциях (А.Д.Семенов и соавт.; Н.М.Эмануэль). металлоорганических соединений, которые могут оказывать каталитическое действие (Ю.Рохов и соавт.), и возможно других еще не известных нам.

Воды, содержащие органические вещества в повышенной концентрации, влияют на течение функциональных и обменных процессов неблагоприятно, тогда как воды, содержащие эти вещества в низких концентрациях (10 мг/л и ниже), подобного действия не оказывают и даже активируют некоторые реакции организма.

Сероводородные воды имеют различную минерализацию— 01 слабоминерализованных до рассольных; приурочены они к разным геологическим формациям и характеризуются разнообразием химического состава.

Постоянными микроэлементами для них являются стронций и до некоторой степени титан и метаборная кислота (выявлены в 14 анализах из 19); медь обнаружена в девяти анализах, литий и барий—в восьми, марганец и йод в пяти серебро, олово, цинк, свинец -только в одном.

Среди сероводородных источников только один имеет естественный выход на поверхность—источник Педау. Обращает на себя внимание, что вода этого источника менее богата микроэлементами, нежели глубинные сероводородные воды.

Радоновые поверхностные воды, выходящие из трещин в сланцах силурийского возраста в аналогичных условиях, пресные, по содержанию железа, определенногохимическим анализом, могли бы быть отнесены к V классу железистых вод. Содержание железа в них более 20 мг/л, в то время как нижний предел для железистых вод равен 10 мг/л. Из микроэлементов, характерных для этих вод, обнаружены титан, марганец и метаборная кислота.

В половине случаев определено серебро; медь, никель и молибден найдены только в одном—трех случаях.

Таково в кратких чертах распределение микроэлементов в минеральных водах Узбекистана определенных классов.

Приведенные данные не позволяют установить какую-либо закономерность в этом распределении, как и зависимость такого распределения от геологических структур. Вместе с тем, поскольку, по современным представлениям, такие микроэлементы, как йод, бром и борная кислота присутствуют в нефтяных водах, эти данные, до некоторой степени, могут служить поисковым признаком при разведках на нефть.

ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОДАХ.

Следует обратить внимание на то, что более выраженное нормализующее влияние при экспериментальной патологии оказывает гидрокарбонатная натриевая вода, содержащая преимущественно битуминовые органические вещества с преобладанием нафтеновых кислот. Лечебные свойства подобного типа вод целесообразно проверить в клинических условиях.

Фтор в минеральных водах встречается обычно в соединении с другими элементами. Отсутствие фтора в организме, равно как и чрезмерное поступление его в организм, влечет за собой выраженные нарушения, которые особенно наглядно проявляются в заболеваниях костей, зубов.

Органические препараты фтора применяют для лечения бронхиальных заболеваний, в особенности ревматических поражений, а также при лечении сильной мышечной слабости, глаукомы и пр. (И. Д. Кнуньянц, А. В. Фомин). В минеральной воде фтор обычно встречается в малых, допустимых для внутреннего применения количествах (например ессентуки Ш 17—1/3 мг/л). В некоторых водах фтор может встречаться в больших количествах; такие воды требуют осторожной дозировки.

Для отнесения минеральных вод к лечебным необходимо, чтобы эти воды отличались или высокой температурой, или своеобразием химического состава, или присутствием газов, или наличием биологически или терапевтически активных компонентов (микроэлементов).

Микроэлементы, как показывает само название, обычно содержащиеся в очень незначительных количествах, только недавно начали привлекать внимание биологов и медиков и поэтому их значение для лечебных целей еще недостаточно обосновано и разработано.

В отношении изучения микроэлементов в водах, в частности минеральных, сделано очень мало, и прав О. А. Алекин, когда пишет, что „микроэлементам в воде до сих пор несправедливо уделяли мало внимания, между тем, несмотря на очень малое содержание, их роль в жизненных процессах, по-видимому, очень велика".

Некоторые микроэлементы уже при содержании 1 мг\л оказывают благоприятное терапевтическое действие.

В бальнеологии для целого ряда микроэлементов установлены минимальные количества, содержание которых в одном литре минеральной воды позволяет отнести ее к лечебной. Так,

для лития это количество равно 1 мг, для йода—1 мг, для мышьяка—1 мг, для фтора—2 мг, для бария - о мг, для брома—5 мг, для стронция —10 мг, для железа 10 мг и т. д.
Существенно значение во влиянии минеральных вод, содержащих органические вещества, имеет тип этих веществ (преимущественно гумусовые или битуминозный) и минеральный состав воды. Характер действия органических веществ с основном определяется такими из соединениями, как гиматомелановые кислоты, фульвокислоты и нафтеновые кислоты .составляющие основную массу органики исследованных вод.
На исследовании проведенных биологических и физико-химических исследований разработаны следующие количественные критерии содержания органических веществ в питьевых лечебных водах (Ю.К.Василенко и Г.В.Бунакова): 1) воды с низким содержанием органических веществ (до 10мг/л), 2) воды с повышенным содержанием органических веществ (до 20-30 мг/л) и 3) воды с высоким содержанием органических веществ (более 20-30 мг/л). Воды 1-й группы могут быть использованы для питьевого лечения без дополнительных клинических исследований. Воды 2-й группы могут быть рекомендованы для той же цели, но с учетом количества органических веществ, поступающих в организм за курс лечения. Согласно нашим данным, количество их за курс не должно превышать 10 – 12 мг/кг. Воды 3-й группы с высоким содержанием органических веществ для питьевого лечения или не рекомендуются (особенно при заболеваниях печени), или требуют дополнительных экспериментальных исследований.
Минеральные воды с различным содержанием сульфатных ионов при введении животным с экспериментальным гипоацидным гастритом повышают секреторную, кислото- и ферментообразовательные функции желудка. Параллельно с нормализацией секреции угасают и морфологические проявления гастрита. При этом введение сульфатно-хлоридно-натриево-магниевой минеральной воды скважины №6 нормализует гистологическую картину слизистой желудка собак уже к концу курсового приема, тогда как при введении хлоридно-сульфатно-натриево-магниевой минеральной воды источника №1 для достижения аналогичного эффекта требуется более длительный промежуток времени (1-1,5 месяца).
Ионы сульфата, содержащиеся в минеральной воде, быстро всасываются из желудочно-кишечного тракта в кровь и уже через 30 минут отмечается их максимальное включение в большинстве органов и тканей. Наибольшее накопление серы-35 отмечается в стенке тонкого кишечника, наименьшее – в мышце бедра. Аналогичные данные накопления и распределения серы-35 в организме получены и при ее внутрибрюшинном введении. После курсового приема в течение трех недель сульфатно-хлоридно-натриево-магниевой воды наблюдается уменьшение включения радиосеры в различные органы, что связано с насыщением организма сульфатами (Дмитриев Г.А., 1976).
Динамика обмена сульфатов минеральной воды состоит из двух фаз: быстро обмениваемой (от момента введения до 24 часов), характеризующейся быстрым подъемом радиоактивности с достижением максимума через 0,5-3 часа после введения серы-35 и столь же быстрым падением ее уровня, и медленно обмениваемой (от 24 часов до 21 дня), для которой характерно медленное постепенное падение радиоактивности.
Курсовой прием сульфатно-хлоридно-натриево-магниевой минеральной воды оказывает некоторое тормозящее влияние на функциональную активность щитовидной железы здоровых животных. Это влияния в значительной мере обусловлено действием ионов сульфата, содержащихся в большом количестве в данной минеральной воде. Воспаление слизистой оболочки желудка приводит к изменению функциональной активности щитовидной железы. Введение минеральной воды на фоне экспериментального гастрита нормализует функцию щитовидной железы.
Лечебные свойства минеральной воды определяются ее химическим составом, физическими и биологическими свойствами. В отличие от пресной воды минеральная вода имеет повышенную общую минерализацию. Для внутреннего применения чаще используют воды с малой и средней минерализацией, в которых общая концентрация растворенных веществ находится в пределах от 2 до 15 г/л.

В минеральной воде находятся не соли, а комплексы ионов (частицы, несущие на себе электрический заряд), которые непрерывно соединяются и разъединяются, образуя сложный раствор. Ионный состав воды имеет большое значение в оценке ее физиологического и лечебного действия. Основными компонентами ионного состава минеральной воды являются анионы (частицы, несущие отрицательный заряд) и катионы (частицы, несущие положительный заряд). К ведущим анионам в минеральной воде относятся гидрокарбонат, хлор и сульфат. Из катионов преобладают натрий, кальций и магний. По тем ионам, которые находятся в минеральной воде в наибольшем количестве, вода получает свое название (гидрокарбонатнонатриевая, гидрокарбонатнохлоридносульфатная и т. д.).

Анион хлора (С1~) в минеральной воде чаще находится в срединении с ионами натрия, образуя поваренную соль. Такие хлоридные или соленые воды повышают обменные процессы, оказывают некоторое желчегонное действие и при длительном применении в виде курса лечения способствуют повышению кислотности желудочного сока. К основным хлоридным минеральным водам относятся: вальмиерская, минская, миргородская, бируте, друскининкай, аксу, нартан. Особую по своему действию группу хлоридных, вод составляют те из них, в которых вместо обычно встречающегося иона натрия содержится ион кальция. Хлоридно-кальциевые воды оказывают противовоспалительное действие, повышают стойкость тканей к инфекции, уменьшают проницаемость клеточных оболочек, снижают явления кровоточивости и повышенную чувствительность организма к различным веществам. Они влияют на рост костной ткани и состояние зубов. Воды, содержащие подвышенное количество кальция, показаны при туберкулезе легких и лимфатических желез, при кровотечениях различного происхождения. Их целесообразно принимать беременным женщинам, так как в этот период их организм нуждается в повышенном поступлении кальция. К таким относится бутылочная минеральная вода лугелла.

Сульфатный ион (SO4~), содержащийся в минеральной воде в сочетании с ионами натрия и магния, почти не всасывается в кишечнике. Раздражая слизистую оболочку кишечника, соли стимулируют его двигательную функцию и оказывают слабительное действие. Такие сульфатнонатриевомагниевые воды усиливают сокращение желчного пузыря и желчевыводящих путей, тем самым способствуя лучшему отхождению желчи в двенадцатиперстную кишку ("промывание желчных путей"). К горьким сульфатным минеральным водам относятся баталинская и лысогорская вода. Сульфатный ион может находиться в воде в сочетании с ионом кальция, обладающим противовоспалительным и уплотняющим сосудистую стенку действием. Такие сульфатнокальциевые воды (например, славяновская, смирновская) уменьшают воспалительные явления со стороны желудка, кишечника и мочевыводящих путей, уменьшают спазм и повышенную двигательную функцию кишечника, а также повышают обменные процессы.

Ведущие анионы в минеральных водах сочетаются друг с другом, образуя воды более сложного состава, в которых действие ионов как бы суммируется, благодаря чему расширяются показания к их использованию с лечебной целью. Большинство минеральных вод, разливаемых в бутылки, как раз относятся к таким смешанным водам. Среди этой группы наиболее видное место занимают гидрокарбонатнохлоридные и гидрокарбонатно-сульфатные воды.

Перед тем, как разлить воду в бутылки на заводе, ее обязательно фильтруют и насыщают углекислым газом. Насыщение воды газом производят независимо от того содержится или нет в данной воде углекислота. Насыщение нужно для того, чтобы в дальнейшем, при хранении, в бутылку не попал воздух. При длительном соприкосновении с воздухом нарушается химический состав воды, выпадают в осадке соли и вода теряет свою лечебную активность, а также вкусовые качества. На этикетке указывают завод, где произведен розлив и иногда краткий перечень болезней, при которых назначается данная вода.

В домашних условиях бутылки с водой следует хранить в лежачем положении (чтобы не выделился углекислый газ), желательно в темном или полутемном месте или завернутыми в темную бумагу. Наилучшие условия для хранения минеральной воды при температуре воздуха не ниже 5° и не выше 15°.

ТЕМПЕРАТУРА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.

Температура минеральных вод в некоторой степени зависит от глубины, на которой происходит их формирование. Чем глубже зона формирования, тем выше температура воды, но фактически дело обстоит значительно сложнее. В местах вулканической деятельности подземные воды нагреваются за счет повышенной температуры окружающих пород и выхода горячих газов и пара. В некоторых случаях атмосферные воды встречаются с потоком горячих глубинных вод, разбавляют их и снижают температуру.

На практике в настоящее время приято подразделять минеральные воды по температуре на холодные (ниже 20º), теплые (субтермальные – 20 – 35º), горячие (термальные – 35 – 42º), очень горячие (гипертермальные – выше 42º)

Температура имеет большое значение для формирования минеральной воды. Чем выше температура воды, тем больше растворимость солей, которые она захватывает из окружающих пород. Наоборот, растворимость газов в термальных водах меньше, чем в холодных, газонасыщенность которых значительно выше, чем термальных.

Для внутреннего употребления наиболее удобны теплые и горячие воды, так как их можно пить у источника натуральной температуры, тогда как воды холодные приходится подогревать. Очень горячие воды надо остудить, но делать это надо, не нарушая химического и газового состава воды.

ОБЩАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ВОДЫ.

В зависимости от того, в каких природных условиях происходит формирование подземных минеральных вод, они содержат различные количества растворенных в воде минеральных веществ.

Общая минерализация минеральных вод – сумма всех анионов, катионов и недиссоциированных молекул в граммах на литр воды – колеблется в значительных пределах. Она может быть незначительной, что сближает такие воды с пресными, в то же время максимальная возможная минерализация подземных вод достигает 350 – 400 г/л.

Конечно, далеко не все подземные воды пригодны для лечебных целей, а тем более для внутреннего применения. Лечебной водой, пригодной для внутреннего потребления, считается вода, имеющая общую минерализацию не менее 2 г/л.

Минеральные воды для внутреннего употребления по общей минерализации делятся на три группы.

Воды малой минерализации (2 – 5 г/л). Такие воды при отсутствии специфических ионных компонентов вызывают, главным образом, диуретическое действие.

Воды средней минерализации (5 – 15 г/л). Основная группа лечебных вод, пригодных для внутреннего употребления. Используются эти воды с успехом для питьевого лечения, промываний желудка и кишечника, ингаляции и других процедур.

Воды высокой минерализации (15 - 25 г/л). Для внутреннего употребления применяются в малых количествах или для специальных целей как слабительное средство.

ГАЗОВЫЙ СОСТАВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

При определении лечебной ценности минеральной воды большое значение придается наличию в ней газов. Чаще всего в минеральных водах встречаются углекислота, сероводород, метан, азот и радон. Для внутреннего употребления особое значение имеет присутствие в минеральных водах углекислоты, сероводорода и радона.

В процессе формирования подземных вод газы, в них входящие, попадают различным путем. Азот и кислород – газы воздушного происхождения поступают в горные породы вместе с атмосферным водами. Углекислота, сероводород, водород и другие газы магматического происхождения выделяются их магмы и горных пород под действием высоких температур. В то же время азот, метан, углекислота и сероводород образуются также и в результате биохимических процессов, непрерывно происходящих в следствии разложения микроорганизмов, органических веществ и минеральных солей.

Наконец, в результате непрерывного распада радиоактивных пород в недрах земной коры образуются гелий, радон, торон и другие радиоактивные газы. Они также насыщают

минеральные воды и придают им специфические свойства и большую биологическую активность.

Между ионным и газовым составом минеральных вод существует определенная зависимость. К примеру, многие холодные гидрокарбонатно – кальциевые или сульфатно – кальциевые воды содержат газы воздушного происхождения, кислород; более глубоко залегающие хлоридно – натриевые или хлоридно – кальциево – натриевые воды – метан.

В местах скопления битумов или других органических веществ воды насыщаются сероводородом, а в районах развития кислых интрузивных пород, содержащих повышенное количество радия – обогащаются радоном.

Углекислые воды представляют наибольшую ценности как для внутреннего, так и для наружного употребления.

Содержание свободной углекислоты в подземных водах колеблется от следов до 5 и даже 8 г/л. Углекислота в подземных водах накапливается в результате термометаморфозы горных пород, вот почему углекислые воды преимущественно встречаются в провинциях сравнительно недавней вулканической деятельности.

Интересно знать, что чем выше температура минеральной воды, тем меньше в ней растворимость углекислого газа. Так, при нормальном атмосферном давлении и при температуре 0º растворимость CO_2 равна 3,346 г/л, при 10º - 2,318 г/л, а при 40º - всего 0,973 г/л.

На глубине воды находятся под большим давлением, и углекислый газ в них растворен, при выходе на поверхности давление резко снижается, часть углекислоты переходит в спонтанное состояние и выделяется из воды в визе пузырьков. Таким образом, воды у выхода источников содержат как растворенную, так и спонтанную углекислоту в различных соотношениях.

Углекислота, попавшая в желудочно – кишечный тракт, оказывает выраженное самостоятельное действие на секрецию, увеличивая ее количество и активность, а также на моторную деятельность желудка и кишечника.

Доказано, что даже сравнительно низкое содержание углекислоты в минеральных водах различного ионного состава усиливает их действие и придает им специфический характер.

Наиболее выражено стимулирующее действие углекислоты в минеральных водах, где концентрация ее выше 1 г/л.

Сероводород в минеральных водах встречается довольно часто – самостоятельно или в сочетании с углекислотой и другими газами. Благодаря высокой растворимости сероводорода в воде, концентрация его может быть довольно большой.

Существуют определенные критерии, определяющие границы, в которых сероводородная вода оказывается пригодной для внутреннего применения. Показано, что небольшие количества сероводорода в крови дают выраженные физиологические сдвиги.

Практически нижнюю границу содержания сероводорода в водах для внутреннего применения надо считать 10 мг/л, а предельно допустимые концентрации сероводорода в питьевых минеральных водах – не выше 50 мг/л. Более высокие концентрации сероводорода могут оказывать токсическое действие. На практике внутри применяют питьевые воды с концентрацией сероводорода от 10 до 30 мг/л. Однако окончательно порог токсичность сероводорода еще не установлен.

Азот и мета также встречаются иногда в минеральных водах. Их физиологическое и лечебное действие еще не достаточно изучено, хотя есть основания считать их активными компонентами.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В МИНЕРАЛЬНЫХ ВОДАХ

Многие минеральные воды, кроме газов и химических макро – и микроэлементов, содержат и вещества органической природы.

Обычно органические вещества, встречающиеся в минеральных водах, нефтяного и торфяного происхождения, но в некоторых случаях их присутствие может быть обусловлено другими биологическими процессами.

Органическое вещество в минеральных водах встречается чаще всего в виде гуминов и битумов, которые обычно составляют 80 – 90 % всей органики. Наряду с битумами, можно обнаружить нефтеновые кислоты, а в водах, содержащих преимущественно гумины и жирные кислоты, могут присутствовать также и фенолы. Гуминовые вещества образуются в почве их отмерших растительных и животных организмов в результате биохимических и биологических процессов. Многие из них обладают выраженной химической активностью, имеют высокую окисляемость, хорошо растворяются в минеральных водах и образуют с органическими и неорганическими веществами различные металлоорганические соединения.

Битумы по своему химическому составу весьма разнообразны. Так, нефтяные битумы, чаще всего встречающиеся в минеральных водах, состоят из смеси метановых, нефтеновых, сернистых и азотистых органических соединений в самых различных сочетаниях. Битумы часто являются составной частью осадочных пород, содержащих растительные и животные вещества. Многие битумы обладают высокой биологической активностью.

Нефтеновые органические кислоты содержатся, главным образом, в нефтяных веществах, нафтеновые кислоты и их соли обладают высокой химической и биологической активностью.

Фенолы довольно многочисленные органические соединения ароматического ряда, характеризуются наличием гидроксильных групп ОН, замещающих атомы водорода в бензольном кольце. Фенолы легко окисляются и реагируют с кислотами и щелочами. В процессе жизнедеятельности некоторые фенолы образуются и в организме, особенно в кишечнике. В минеральных водах фенолы чаще встречаются как в сочетании с битумами, так и гуминами.

Таким образом, качественная характеристика органических веществ, встречающихся в минеральных водах, довольно разнообразна.

Для оценки лечебного действия воды имеет значение как суммарное количество органического вещества, так и сочетание главных его компонентов.

Количество органических веществ в минеральных водах может быть различным. Глубинные воды метаморфического происхождения почти не содержат органических веществ, более поверхностные содержат эти вещества от нескольких до сотен мг/л.

РАДИОАКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.

Многие минеральные воды в процессе формирования обогащаются радиоактивными солями – радием, ураном, торием и, что значительно чаще, - радиоактивными газами – радоном и реже тороном.

Наибольшее практическое значение имеет радон. Радоновые воды обычно слабоминерализованы. Общая минерализация этих вод часто ниже 1 г/л и редко превышает 5 г/л, они часто содержат углекислоту (от 0,5 до 2 г/л), или азот.

В настоящее время еще нет общепризнанных критериев того, какое количество радона можно давать при питьевом лечении. Очевидно нижней границей надо считать воды с концентрацией радона 30 ед. Махе. Вода с меньшим количеством радона, если и оказывает действие, то только за счет своего минерального состава.

Верхнюю границу – допустимое количество радона, введенное в организм за сутки, определить довольно трудно. Е.С.Щепотьева, С.В.Андреев, З.П.Агапова считают возможным вводить ежедневно 3 – 5 мккюри радона. В этих исследованиях применялись воды, приготовленные с помощью солей радия, и концентрация радона в них составляла 30 –50 тысяч ед.Махе.

В естественных условиях вод с таким содержанием радона нет, в редких случаях она достигает нескольких сот ед. Махе. Практически любую радоновую воду естественных источников моно использовать для внутреннего употребления. Однако в радиоактивных водах, кроме радона, могут встречаться радий, уран и торий, т.е. радиоактивные вещества с очень большим периодом радиоактивного распада. Естественно, что принимать внутрь эти воды крайне нежелательно.

Если содержание радия в минеральной воде превышает $5 * 10^{-10}$ г/л или урана 0,5 мг/л, то такие воды нельзя применять внутрь ни в виде питьевого лечения, ни в виде других процедур.

МЕТОДЫ ВНУТРЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.

Эффективность внутреннего применения минеральных вод в значительной мере определяется правильностью методов лечения, которые следует дифференцировать в зависимости от характера и стадии основного патологического процесса, наличия вторичных сопутствующих заболеваний других органов, от общего состояния организма. Только при строгом учете всех показателей течения заболевания возможен правильный выбор типа минеральной воды, формы ее применения, дозировки, температуры, длительности курса и т.д.

Прежде чем приступить к описанию дифференцированных методов внутреннего применения минеральных вод при различных заболеваниях, рассмотрим основные принципы лечения питьевыми водами, которые являются общими для большинства больных с заболеваниями органов пищеварения.

При ряде заболеваний – неврозе желудка, неврогенной форме гастрита, язвенной болезни – отмечается повышенная возбудимость сокоотделительной, кислотообразующей и двигательной функций желудка, наблюдаются явления так называемой ирритации его, в более поздних стадиях – выраженный воспалительный процесс в слизистой оболочке. В подобных случаях метод внутреннего приема минеральных вод должен обеспечивать щадящее влияние их на механо-, хемо-, и терморецепторы. Это обеспечивается соответствующим выбором типа минеральной воды и формы ее использования. Показаны главным образом воды малой минерализации с преобладанием гидрокарбонатного и сульфатного ионов и содержанием углекислоты до 1,4 г/л, имеющие в основном нейтральную или слабощелочную реакцию (pH от 6,8 до 8,5).

В тех случаях, когда заболевание желудка протекает с угнетением его секреторной и двигательной функций, показаны воды, средней минерализации (от 6-7 до 15 г/л), с преобладанием гидрокарбонатного и хлоридного ионов, с содержанием углекислоты от 1,4 до 2,5 г/л, имеющие различную реакцию – от слабокислой до щелочной (pH от 5,0 и более).

При тех формах патологии желудка, при которых ведущим клиническим симптомом является рвота. В целях предупреждения и устранения хлоропении целесообразно использовать воды с преобладанием иона хлора.

При наличии синдрома рвоты у больных с гипосекреторным и гипокинетическим характером деятельности желудка предпочтительнее применять хлоридные воды средней минерализации с содержанием углекислоты средней концентрации.

Каждая методика внутреннего применения минеральной воды имеет свои цели и задачи. Минеральная вода, введенная любым способом в желудочно – кишечный тракт оказывает общее действие, вызывая раздражение рецепторов ротовой полости, желудка или кишечника. Всасываясь в кровь, вода и растворенные в ней соли, гуморальным путем усиливают это общее действие. Но надо не забывать, что, кроме общего воздействия, минеральные воды оказывают местное действие, причем при некоторых методах это местное воздействие особенно выражено.

Сознательно выбирая тот или иной метод введения лечебной воды в организм, комбинируя эти методы, врач имеет возможность получить более высокий эффект лечения.

ПИТЬЕВОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Питье минеральной воды – один из основных методов курортного лечения заболеваний органов пищеварения и нарушений обмена веществ.

В зависимости от состава минеральной воды и особенно от характера и стадии заболевания разработаны дифференцированные методы питьевого лечения. Пользуясь приведенными ниже рекомендациями, лечащий врач может не только выбрать нужную минеральную воду, но и, изменяя ее температуру, количество, время приема, назначить индивидуальный способ питьевого лечения.

Количество минеральной воды, назначаемой на один прием, колеблется в широких пределах. Зависит оно прежде всего от характера заболевания и состояния больного и, конечно, от состава воды и, главным образом, от ее общей минерализации. Воды малой минерализации (1-2 г/л) можно назначать без вреда в значительных количествах. При минерализации воды от 2 до 10 г/л рекомендуется назначать разовую дозу 3,3 на 1 кг веса больного, от ¾ до 1½ стакана на один прием. Суточная доза при этом равна 750 – 1000 мл. при общей минерализации воды более 10 г/л назначение ее внутрь требует большого внимания.

Некоторые исследователи, чтобы усилить выделение желчи в кишечник и дренировать желчные ходы и желчный пузырь, рекомендуют назначать натощак 400 мл и даже 500 мл минеральной воды. Эту порцию воды больной должен выпить небольшими глотками в течении 15 – 20 минут.

Такие же большие дозы щелочных вод натощак иногда назначают больным сахарным диабетом. В данном случае целью является воздействие на процессы обмена веществ и на выведение шлаков.

В зависимости от переносимости воды вносят поправки. Например, при наклонности к поносу дают на прием всего 100 – 150 мл горячей воды. При значительной атонии желудка, сопровождающейся тяжелыми проявлениями двигательной недостаточности с задержкой эвакуации, вместо питья воды предпочтительно делать промывания желудка или уменьшать ее дозу до 50 – 100 мл на прием. У больных с сердечно – сосудистыми заболеваниями, особенно при недостаточности кровообращения, приходится при питьевом лечении уменьшать количество минеральной воды.

Температура минеральной воды имеет немалое значение при питьевом лечении. Горячие минеральные воды (от 40 до 50º) назначают при гиперацидных гастритах и язвенной болезни, сопровождающихся пилороспазмами и обильной секрецией.

При хронических холециститах, желчнокаменной болезни горячая минеральная вода способствует опорожнению желчного пузыря и длительному дренажу желчных протоков. При тех же заболеваниях печени и желчного пузыря холодная вода вызывает резкий спазм, сопровождающийся болями.

Особое значение имеет температура минеральной воды при заболеваниях кишечника. При атонии кишечника и при наклонности к запору холодная минеральная вода оказывает благоприятное действие. При хронических воспалительных заболеваниях кишечника, сопровождающихся спазмами или поносом, лучше применять горячую минеральную воду. Во всех остальных случаях назначают воду температуры от 30 до 40º и нередко той температуры, которая свойственна воде у источника.

Итак, температура воды должна соответствовать заболеванию больного, ее следует изменять в случае надобности по ходу лечения.

Время приема минеральной воды имеет большое значение ля успеха лечения. Вполне понятно, что минеральная вода, принятая в различные сроки до еды лили вместе с пищей, а тем более после ее приема, будет оказывать различное физиологическое действие. Зная особенности действия минеральной воды, выпитой в различные сроки, можно выбирать срок, который наиболее пригоден для данного больного.

Прием минеральной воды натощак является основой питьевого лечения. Было доказано, что вода, принятая натощак, гораздо быстрее всасывается в кишечнике, чем принятая вместе с пищей. Эти данные подтверждаются и клиническими наблюдениями. Питье минеральной воды натощак – основное требование бальнеотерапии. В тех случаях, когда приходится ограничивать количество воды одним или двумя приемами в день, в частность при наклонности к поносу, утреннее питье воды натощак следует исключить.

При гиперацидных и гиперсекреторных расстройствах, когда задача лечения заключается в снижении активности желудочного сока и уменьшении количества секреции к моменту приема пищи, минеральную воду назначают по 200 мл за 1 – 1,5 часа до еды, рассчитывая, что к этому времени разовьется ее тормозящее дуоденальное действие. Если же при этих расстройствах имеются признаки недостаточности эвакуаторной функции желудка, в целях

более надежного преобладания дуоденального эффекта рекомендуется назначать минеральную воду за 2 -–2,5 часа до еды. В подобных случаях целесообразно также уменьшать дозировку воды до 50 – 100 – 150 мл на прием. При тяжелых проявлениях двигательной недостаточности желудка питьевое лечение на показано совсем или временно отменяется до заметного улучшения эвакуации из желудка.

При заболеваниях, при которых нужно активировать деятельность пищеварительных желез минеральную воду надо назначать за 15 – 30 минут до приема пищи. Это правило не является абсолютным и относится, главным образом, к щелочным водам, тогда как другие минеральные воды этим двояким действием не обладают. У некоторых больных внутренний прием минеральных вод в начале курса может усиливать тягостные ощущения – болевой синдром или диспепсические расстройства. В подобных случаях рекомендуется на короткое время уменьшить дозу минеральной воды, отказаться от приема ее в утренние часы натощак или сделать перерыв в питьевом лечении, заменив его промываниями желудка или ректальным введением минеральных вод.

Двоякое действие минеральных вод проявляется по-разному. Так, углекислые хлоридные и хлоридно – гидрокарбонатные воды обладают более выраженным стимулирующим пилорическим действием.

Характерной особенностью влияния минеральных вод на желудочную секрецию является установленное закономерное совпадение эффекта от однократного приема воды с результатами всего курса питьевого лечения.

Питье минеральной воды во время приема пищи назначается реже, хотя имеет определенный смысл. Теплая щелочная минеральная вода в этих случаях «гасят» чрезмерную секрецию, способствует открытию привратника и ускорению эвакуации. Минеральная вода, приятая с пищей, медленнее всасывается в кишечнике. При лечении в домашних условиях иногда допустимо принимать воду по утрам натощак, а остальные приемы приводить во время обеда или ужина или непосредственно перед ними.

В некоторых случаях минеральную воду назначают и после еды, например, при гиперацидных гастритах и язвенной болезни, особенно в тех случаях, когда болезнь сопровождается упорным синдромом гастрольгии, мучительной изжогой и спастически болевым синдромом. В тех случаях, когда изжога бывает упорной и длительной – при гастритах и язвенной болезни, особенно сопровождающихся задержкой эвакуации, следует давать после еды щелочные воды. При изжоге следует принимать щелочные воды после еды по 1/4 - 1/3 стакана через каждые 15 минут до исчезновения субъективных ощущений.

Некоторые методы лечения урологических больных предусматривают питье через каждые 2 – 3 часа независимо от приема пищи; количество приемов воды при этом доводят до 6 и даже 8 раз в сутки.

Длительность курса питьевого лечения практически ограничена одним месяцем, во вне курортной обстановке его можно продолжать до 6 недель. После лечения на курорте рекомендуется через 2-3 месяца повторить питьевое лечение в домашних условиях по тому же методу, но несколько сокращенным курсом – 3 – 4 недели. Повторные курсы питьевого лечения помогают закрепить полученные результаты, и предупреждают обострение болезни.

Возможные осложнения при питьевом лечении. Длительное употребление минеральных вод, вызывая повышенный диурез, приводит в вымыванию солей из организма, причем одновременно происходит «трансминерализация» тканей, когда соли минеральной воды заменяют соли организма. Одновременно могут наступить сдвиги в кислотно – щелочном равновесии как в сторону ацидоза, так и в сторону алкалоза тканей. В связи с этим, при длительном применении гидрокарбонатных вод рекомендуется следить за изменениями реакции мочи; при сдвиге ее в щелочную сторону питьевого лечения отменяют из – за возможной при этом фосфатурии.

Противопоказания к питьевому лечению служат органические деформации желудка в виде теноза привратника, затрудняющие продвижение минеральной воды и ее всасывание,

значительная эктазия желудка, грубые нарушения эвакуаторно – моторной функции, вызванные другими причинами, - пилороспазмом, деформацией двенадцатиперстной кишки и т.д.

Требуют осторожности в питьевом лечении кровоточащие язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Не следует назначать питье минеральных вод при острых и обострившихся заболеваниях желудка, кишечника и печени, проявляющихся рвотой, поносом, спастически болевым синдромом, желтухой и т.д.

Все еще недостаточно выяснена роль питьевого лечения при нефритах и других заболеваниях почек.

В некоторых сомнительных случаях питьевое лечение следует заменить другими методами внутреннего применения минеральных вод – промыванием желудка или ректальными процедурами. В ряде случаев следует вообще отказаться от применения минеральной воды.

ДРУГИЕ МЕТОДЫ ВНУТРЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Некоторые из этих процедур имеют самостоятельное значение, другие назначаются для того, чтобы усилить действие питьевого лечения. В некоторых случаях, когда питьевое лечение по какой – либо причине нельзя провести, его с успехом заменяют ректальными процедурами.

Сочетанное применение питьевого лечения и других методов значительно обогащает возможности лечения минеральными водами и повышает его эффективность.

Промывание желудка минеральной водой проводятся с целью освободить желудок от остатков пищевых масс, от избыточно образующейся в нем слизи, продуктов брожения, вызывающих изжогу, отрыжку и чувство давления и переполнения желудка.

Промывания желудка минеральной водой оказывают благоприятное влияние при воспалительном процессе в его слизистой оболочке, стимулируют сократительную функцию желудочной мускулатуры, рефлекторно усиливают отток желчи и внешнесекреторную функцию поджелудочной железы. Все это создает предпосылки для использования данного метода внутреннего применения минеральных вод при текущих заболеваниях желудка, которые притекают с выраженным воспалительным поражением его слизистой оболочки, гипотонией и гипокинезом желудка вторичной патологией желчных путей и поджелудочной железы. Наиболее часто эти показания имеют место при хроническом гастрите, особенно в его атрофической форме. При функциональных расстройствах желудка и при язвенной болезни промывания желудка рекомендуются, главным образом, при наличии признаков нарушения эвакуаторной функции желудка. Во всех этих случаях для промывания желудка используют преимущественно слабоминерализованные воды с преобладанием гидрокарбонатного и сульфатного ионов: слабоуглкислые, без специфических компонентов и свойств и кремнистые термальные слабоуглекислые воды.

При хроническом гастрите благоприятное влияние промываний желудка минеральными водами не может быть объяснено только механическим удалением продуктов воспаления с поверхности слизистой оболочки и из просвета желудка, хотя этот фактор и играет определенную роль, особенно при относительно поверхностных воспалительных изменениях. Наряду с этим, важное значение имеет усиление активной миграции лейкоцитов из слизистой оболочки в просвет желудка и связанное с этим уменьшение воспалительной инфильтрации последней. Особенно велика роль этого механизма при воспалительном поражении глубоких слоев слизистой оболочки желудка, когда для «удаления» лейкоцитов требуется достаточное интенсивное раздражение интерорецепторов желудка, что лучше достигается промываниями его чем при питьевом применении минеральных вод.

Техника промывания желудка проста: толстый зонд вводят в желудок. Свободных конец зонда соединяют с широкой воронкой, через которую вводится в желудок одновременно 500 – 600 мл теплой минеральной воды. Затем воронку опускают, и вода вместе с содержимым желудка через воронку вытекает наружу. Введение воды в желудок и выведение из него повторяют несколько раз. Обычно больной после процедуры чувствует значительное облегчение.

Промывания желудка можно с успехом проводить и по методу двойного зонда. Спаривают два зонда – тонкий и толстый – и вводят в желудок. О тонкому зонду вода поступает в желудок и орошает его стенки, а по толстому вытекает обратно по закону сифонов. Больших преимущество этот метод не имеет.

Особо показаны промывания желудка при стенозах привратника, при длительных его спазмах, при атонии и эктазии желудка, а также при хронических гастритах, сопровождающихся обильным выделением слизи. Промывания желудка – быстрый и весьма эффективный метод борьбы с диспепсическими явлениями: отрыжкой, изжогой и т.д.

Противопоказанием к промываниям желудка могут служить кровоточащие язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, полипоз желудка, а также органическая патология пищевода. Промывания желудка проводят обычно той же минеральной водой, которая показана для питьевого лечения при данном заболевании. Оптимальная температура воды для промываний 40 – 42º. На одно промывание необходимо от 2 до 5 л воды.

Дуоденальное зондирование с одновременным введение минеральной воды способствует выделению значительных количеств желчи, часто инфицированной как из желчного пузыря, так в значительной мере и из желчных путей. Отток желчи способствует уменьшению воспалительного процесса.

Процедуру проводят так, тонкий зонд вводят в двенадцатиперстную кашку и начинают обычное зондирование. После того, как взяты все порции желчи, через тот же зонд в двенадцатиперстную кашку вводят небольшую порцию (50 – 100 мл) теплой минеральной воды, в которой можно предварительно растворить лекарственные вещества.

Дуоденальный дренаж – аналогичная, но более энергичная процедура, при которой через зонд вводят в двенадцатиперстную кишку теплую минеральную воду в количестве одного стакана – 250 мл. При хорошей переносимости количество воды при последующих процедурах можно увеличить до 400 –500 мл. Если есть необходимость усилить желчегонный эффект, в минеральную воду следует добавить 15 г сернокислой магнезии. Это особенно показано в тех случаях когда для дренажа используют минеральную воду с малой общей минерализацией. В некоторых случаях, когда заболевание печени и желчных путей сочетается с заболеваниями кишечника, в минеральную воду вместо сернокислой магнезии следует добавлять 50 г глюкозы, чтобы не раздражать кишечник.

Дуоденальный дренаж не следует делать чаще чем через 4 - 5 дней. В зависимости от переносимости количество процедур доводят до шести, редко до восьми.

Тюбаж – дренажные промывания без зонда. На практике бывают случаи, когда из – за деформации привратника желудка, спатического его сокращения или из – за резко повышенного рефлекса нет возможности провести зонд в двенадцатиперстную кишку. В этих случаях, а также тогда, когда лечение проводится в домашних условиях, рекомендуется проводить дренаж без зонда.

Проводится эта процедура следующим образом. Минеральную воду в количестве 500 мл подогревают в бутылке до 40 – 45º . Воду можно обогащать сернокислой магнезией, особенно при наклонности к запору. Пациент, лежа на спине или на правом боку выпивает эту воду а 40 – 30 минут небольшими глотками или по полстакана с интервалом 10 минут. На область печени и желчного пузыря кладут полотенце, смоченное в горячей воде и хорошо отжатое, а поверх него кладут грелку. После того, как выпита вся вода, больной еще 30 – 40 минут продолжает лежать с грелкой. Процедуру повторяют через 4 – 5 дней. Показания к ее назначению те же, что и при дуоденальном дренаже с зондом.

РЕКТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ВНУТРЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ.

Сифонные промывания кишечника – наиболее распространенный и простой способ введения минеральной воды в кишечник. Задача процедуры сводится к тому, чтобы периодическим заполнением и освобождением кишечника удалить его содержимое, газы и слизь. Показанием к сифонным промываниям служат воспалительные и невоспалительные заболевания

кишечники, особенно сопровождающиеся запором и повышенным газообразованием. Процедура имеет, главным образом, местное значение, так как при сравнительно быстром введении и выведении минеральная вода почти не успевает всасываться. Конечно, не следует забывать, что рефлекторно она оказывает и общее воздействие.

Техника промывания сводится к следующему. После очистительной клизмы больной ложится на правый бок или на спину. Резиновый зонд вводят в прямую кишку на глубину 15 – 20 см. Свободный конец зонда, длина которого для свободы манипуляций должна быть не менее 120 см, соединен с широкой воронкой емкостью 250 мл. Воронку заполняют минеральной водой и поднимают вверх, при этом вода поступает в кишечник. Через 2 – 3 минуты воронку опускают ниже кушетки, на которой лежит больной, - и промывные воды через зонд выливаются в таз. Процедуру повторяют несколько раз в течении получаса. За это время в кишечник вводят последовательно до 5 л воды.

Для промываний берут питьевые минеральные воды с общей минерализацией от 2 до 10 г/л. Температура воды должна быть в пределах 40 – 42º. Назначают сифонные промывания с перерывом 1 – 2 дня, всего 8 – 10 процедур на курс лечения.

Микроклизмы. При длительных спазмах привратника желудка, при его стенозе, особенно сопровождающемся опущением и расширением желудка, при значительных гиперсекреторных, гиперацидных и гиперкинетических расстройствах минеральную воду можно небольшими порциями вводить через прямую кишку. Этим же методом пользуются в тех случаях, когда необходимо воздействовать на слизистую оболочку нижнего отдела кишечника. Наконец, микроклизмы из минеральной воды применяются и в тех случаях, когда необходимо, чтобы всосавшаяся вода и минеральные соли попали в общий кровоток, минуя портальную систему печени.

В механизме лечебного действия микроклизм из минеральной воды при указанных состояниях важная роль принадлежит рефлекторному уменьшению желудочной секреции и устранению спазма мускулатуры привратника. Для процедуры применяют минеральную воду с общей минерализацией, не выше 5 г/л, температуры 38 – 42º. Общее количество воды на первую процедуру не должно превышать 100 –150 мл, при последующих процедурах количество ее можно доводить до 200 –250 мл.

Применять воду с более высокой минерализацией или более низкой температурой, а также в больших количествах не следует, так как можно вызвать раздражение кишечника, в следствии чего больной не удержит клизму. Однако всасывательные клизмы можно делать по 2 и 3 раза в день, что полностью заменит питьевое лечение.

Вводить воду в кишечник надо под небольшим давлением и медленно. После введения воды больной остается лежать на спине или на боку 30 – 40 минут. При наличии болей или неприятных ощущений, следует положить грелку на живот. Лучше микроклизму делать ежедневно перед сном. Курс лечения включает 10 – 15 процедур.

Микроклизму с успехом можно комбинировать с ректальной медикаментозной терапией. Вместе с минеральной водой можно вводить антиспастические и дезинфицирующие средства.

НАРУЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Наружное применение минеральных вод с лечебной целью приобрело весьма широкий размах и имеет благоприятные перспективы для дальнейшего развития.

Минеральные воды находят себе применение и с профилактической целью ля оздоровления, повышения и укрепления трудоспособности и для закаливания. Лечебной и профилактическое наружное применение минеральных вод имеет место не только на бальнеологических и бальнеопитьевых курортах, но и во внутрикурортных условиях.

ГЛАВНЫЕ ФОРМЫ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

1. Ванны. Для этой цели используются ванны из различного материала: мраморные, чугунные, эмалированные, фаянсовые, легированной стали и др. Для взрослого человека нужная длина ванны – около 170 – 180 см, емкость ее от 200 до 400 литров.

В зависимости от степени погружения в воду различат ванны: а) полные или общие, когда уровень воды в ванне доходит до сосков или подмышечной впадины; б) половинные (полуванны) – уровень воды на высоте пупка; в) тазово – поясничные, когда погружается только таз и нижние конечности; местные или частичные, когда в воду погружается только часть тела или конечности.

Ванны могут быть простыми – без смены воды во время пребывания больного в ванне и проточные, когда во время приема процедуры имеет место постоянное, систематическое поступление новых масс воды на смену уходящим в канализацию. Проточность ванны приобретает особо важное значение в условиях пользования слаборадоновыми водами, так как усиливает их действие, способствуя увеличению активного налета короткоживущих продуктов распада радона на коже.

Наряду с ваннами обычной формы и величины, применяются и другие – большей величины и особой формы, предназначенные для сочетанного применения бальнеотерапии и кинезотерапии.

2. Подводные вытяжения позвоночника находят себе применение при таких заболеваниях, как дискогенный радикулит, начальные стадии болезни Бехтерева, деформирующего спондилеза. В настоящее время разработаны и находят себе применение несколько видов этой процедуры.

А. Вертикальные вытяжения. Больной находится при этом в бассейне или глубокой ванне в вертикальном положении, опираясь на подлокотники и головодержатель. Для вытяжения на таз надевается пояс с грузом от 5 – 10 кг до 20 – 25 кг, длительность 10 – 20 минут ежедневно, всего 10 – 15 процедур.

Б. Вытяжение в горизонтальном положении. Вытяжение производится в ванне на наклонно расположенном тракционном щите, фиксированном у головного борта ванны. Для растяжения поясничного отдела позвоночника тяга осуществляется с помощью постепенно увеличивающегося груза (5 – 25 кг), подвешиваемого к тросу, который через систему блоков соединен с полукорсетом, надетым на таз больного. Грудная клетка фиксируется с помощью надетого на нее лифа, привязанного к скобе головного конца щита. Длительность процедуры 20 – 40 минут, курс лечения 10 – 12 процедур.

В. Вытяжение позвоночника (по В.В.Киселеву). Характерной чертой метода подводного вытяжения позвоночника по В.В.Киселеву (1968) является то, что вытяжение позвоночника при этом происходит под влиянием собственного веса больного. Это осуществляется путем фиксации плечевого пояса больного на кронштейне, укрепленном на борту головного отдела ванны. Нижние конечности в области голеностопных суставов с помощью манжет и бинта фиксируются у ножного торца ванны. Средняя часть туловища в таких условиях провисает, обусловливая, таким образом, растяжение в поясничном отделе позвоночника. При наличии болей вытяжение производится в щадящей форме. По затихании болей – вытяжение в интенсивной форме.

3. Подводный душ – массаж общий и местный. В основе его лежит одновременное термическое и механическое действие. Последнее осуществляется во время нахождения больного в ванне с помощью струи воды, направляемой под водой на тело больного под более или менее значительным давление (1 – 3 атм). Процедура проводится в ванне, заполненной водой (35 – 37º). Струи воды выбрасываются из отверстий системы трубок, установленных на внутренней поверхности стенок ванны. Возможен и другой вариант подводного душ – массажа. Последний проводится во время нахождения больного в бассейне, причем струя воды направляется под водой на тело в помощью наконечника гибкого шланга. Сила струи может варьироваться в зависимости от ее мощности давления и дистанции наконечника от поверхности тела. Сила механического воздействия значительно ослабляется на дистанции 15 см.

Для усиления термического действия может использоваться более горячая или холодная вода, или та и другая применяется в порядке систематического чередования. Длительность душ – массажей 15 – 25 минут ,расстановка через день, на курс лечения до 15 – 20 процедур.

Сочетание механического и теплового раздражения способствует развитию выраженной гиперемии, перераспределению крови, благотворно отражается на крово – и лимфообращении, стимулирует обмен веществ.

Показания: заболевания суставов, периферической нервной системы ,нарушения обмена веществ (ожирение) и пр.

4. Сидячие ванны представляют собой чугунные или фаянсовые резервуары особой формы и величины. В эту ванну, наполненную водой, больной усаживается так, что погруженными в воду являются таз, туловище до пупка и верхняя часть бедер. Во избежание остывания открытых частей тела больной покрывается простыней или одеялом. Ступни ног помещаются в таз с теплой водой или на скамеечку, закрывая их сверху. В зависимости от целевой установки температура воды ванны может колебаться в широких пределах от 20 до 40º. В теплых ваннах она равна 37 – 38º, длительность пребывания в ванне до 20 –30 минут, в горячих ваннах – до 40 – 42ºС, длительность – 10 – 15 минут. Сидячие ванны назначаются при хронически протекающих воспалительных заболеваниях внутритазовых органов, гинекологических, проктологических, а также при заболеваниях тазобедренных суставов, кожных заболеваниях области промежности и пр.

Противопоказания: беременности, маточное и кишечные кровотечения, острый воспалительный процесс, общая слабость.

Длительность прохладных ванн 10 – 15 минут, холодных – 2 – 3 минуты. Показания: половая слабость, атонические запоры, геморрой.

Противопоказания: воспалительные процесс в органах малого таза, в почках.

Сидячие ванны при наличии соответственных показаний могут быть приспособлены для проведения восходящего и поясничного душа.

5. Восходящий душ (промежностный). Больной располагается на специальном сидении в форме калача, под которым располагается сетчатый наконечник. Струя воды выбрасывается кверху под давлением в 0,5 – 1 атм. Температура воды 35 – 32 º, снижается до 25º. Длительность 2 – 3 минуты. На курс лечения 15 – 20 процедур.

Показания: заболевания кожи промежности, анальной области, проктосигмоидит, простатит, геморрой, половая слабость, гинекологические заболевания и пр.

6. Местные ванны для рук или ног. Для этой цели могут быть использованы сосуды различной формы и величены, в частности, заполнение минеральной водой такой ванны проводится при температуре 35 – 38 – 40 – 42º, в зависимости от рода заболевания и типа минеральной воды и целевой установки.

Длительность процедуры от 10 до 20 минут. Назначаются они через день и 2 – 3 дня подряд с последующим днем отдыха.

Показания к применению местных ванн: хронические полиартриты, поражения периферической нервной системы – травматические, инфекционные невриты, ангиотрофоневрозы, последствия травм костяка конечностей, кожные заболевания указанных выше отделов конечностей, эндартериит и др. 2 – х и 4 – х камерные ванны могут проводится: а) в виде самостоятельного курса, когда лечение общими ваннам почему либо противопоказано; б) могут служить введением к последующему курсу лечения общими ваннами; в) могут проводиться одновременно с общими ваннами для усиления их действия. В этом случае они назначаются перед приемом общей ванны.

Бальнеопроцедуры малого масштаба, подобные вышеуказанным, могут проводиться в виде самостоятельного курса, назначаясь в зависимости от режима бальнеолечения через день или 2 – 3 дня подряд с последующим днем отдыха. Малого масштаба процедуры могут проводиться и сочетано с общими ваннами, назначаясь за 15 – 30 минут до приема общей ванны.

7. Купание в бассейнах (писцинах) требует для своего проведения, по сравнению с ваннами, значительно большие емкости, позволяющие пользование в одном резервуаре одновременно значительному количеству людей (10 – 20 человек и более).

Купание в бассейнах создает возможность одновременного проведения различных форм кинезотерапии, что особенно важно при лечении заболеваний опорно – двигательного аппарата, нервной системы и др.

8. Купание в море, лиманах и горько – соленых озерах.

Купание в бассейнах и открытых водоемах оказывает на организм более значительное влияние, чем обычные общие ванны индифферентной температуры. При купании наблюдается значительная нервно – сосудистая реакция, а также сдвиги в терморегуляционных механизмах и других физиологических системах. Связано это с наличием целого ряда особенностей, характерных для купания в бассейнах и открытых водоемах. Сюда относятся: 1) выраженное термическое раздражение, связанное с тем, что температура открытых водоемов обычно много ниже индифферентной температуры воды (34 – 36º); 2) вертикальное положение тела в воде при гимнастике или наклонное при плавании обусловливает гидростатическое давление, которое на отдельных участках тела далеко не одинаково: она будет максимальным на нижних конечностях и минимальным – в области грудной клетка. Связанное с этим различие в силе сдавления лимфатических и кровеносных сосудов кажи и мышц является фактором, способствующим продвижению содержимого их с периферии к сердцу; 3) пребывание в воде бассейна, моря, как правило, сочетанною с движением, что также способствует усилению циркуляции крови; 4) имеющееся в условиях купания систематически повторяющееся погружение тела в воду и поднятие его над водой ведет к тому, что известные участки его подвергаются попеременно воздействию различных сред – воды и воздуха, индифферентная температура которых далеко не одинакова; 5) в условиях купания на открытом воздухе человек подвергается воздействию климатических факторов – лучей солнца, воздуха, при этом он дышит чистым ионизированным воздухом; 6) механическое воздействие, в основе которого лежит сопротивление воды движению, а также удары волны, сила которой при волнении достигает значительной величины.

Физико-химические свойства минеральных вод

- Среди естественных, природных физических факторов весьма ценными лечебными свойствами обладают минеральные воды. Изучением лечебного действия минеральных вод занимается специальный раздел физиотерапии, который называется бальнеологией. С лечебной целью минеральные воды применяются для ванн, орошений, спринцеваний, ингаляций, а также для питья.

- Природные минеральные воды-это подземные воды с особенными постоянными химическими и физическими свойствами.

- Подземный источник должен быть защищен от любого попадания грязи.

- Зона, под которой находятся те или иные минеральные воды, должна быть точно определена. Для этого должны быть определены линии пояса безопасности, степень риска и надлежащий контроль для устранения риска.

- Источник на самой поверхности, или же скважина, должен быть защищен от проникновения поверхностных вод и любойвозможности попадания грязи.

- Каждая природная минеральная вода имеет свойства, которые обусловлены содержанием минеральных веществ, микроэлементов или других составляющих, и может иметь определенные питательные и физиологические эффекты.

- На пути в недрах земли вода интенсивно растворяет каменные породы, благодаря своим физико-химическим свойствам под воздействием давления, температуры и газов. Агрессивность воздействия значительно увеличивается из-за углекислого газа. Так

образуются водные растворы, которые между собой различаются как по количеству, так и по разнообразию растворенных минеральных веществ.

- Разнообразие растворенных минеральных веществ в природных минеральных водах зависит от подземной среды, по которой протекает вода, глубины водных путей и времени задержки воды в подземном пространстве.
- Из 92 природных элементов в состав минеральных вод входит лишь четверть:
- Катионы: Na+, K+, Mg2+, Ca2+
- Анионы: Cl-, HC03-, S042-,
- Сопутствующие элементы: Sr2+, Fe2+, Mn2+, F-, J-, Br-, Si032- и мизерное количество микроэлементов
- Возраст минеральных вод определяют радиоактивными изотопами кислорода, дейтерия, трития, углерода и хлорида.
- Можно утверждать, что природные минеральные воды – это своеобразный животворный сок Земли.
- В зависимости от содержания преобладающих ионов, их можно распределить по определенной методологии по отдельным типам.
- Тип, то есть химическая характеристика, определяется на основе более чем 20-ти процентной эквивалентной доли катионов и анионов в литре воды.
- Тип воды определяется следующим образом: по убывающей записываются все составляющие, которые превышают 20 эквивалентных долей, в процентах – сначала для катионов, затем для анионов.
- Чистота природной минеральной воды
- Для природных минеральных вод действует правило: они должны иметь такую же чистоту, как и в источнике, и что данное свойство при розливе не должно изменяться.
- Микробиологические свойства
- Природные минеральные воды характеризуются гигиенической и бактериологической пригодностью уже непосредственно в источнике. Чистота является следствием больших глубин, из которых природные минеральные воды поступают.
- Фармакологические, физиологические и клинические исследования
- Природная минеральная вода может иметь питательные и физиологические свойства: подвергаются изучению свойства природной минеральной воды и ее воздействие на организм человека (нейтрализация желудочной кислоты, нормализация пищеварения, влияние на почечную функцию, баланс минералов).
- Исследования должны проводиться в соответствии с научно подтвержденными методиками.
- Разрешенные процедуры обработки

- Условие использования природной минеральной воды: вода должна забираться из источника и поступать в предварительную упаковку таким образом, чтобы это не влияло на ее качество или на изменение ее природных свойств.

- Для природной минеральной воды установлены точно определенные физические и механические процессы переработки, позволяющие избавляться и от непрочных железных, марганцевых и серных соединений, которые в противном случае могут выпасть в осадок в отдельной упаковочной единице. Для уменьшения растворимости этих соединений, перед их удалением разрешена еще предварительная оксидация, благодаря чему удаление станет более эффективным.

- Разрешены также физические процедуры забора (полные или частичные) и введение или повторное введение углекислого газа.

- Природные минеральные воды, поэтому между собой различаются по содержанию и происхождению углекислого газа:

- природная минеральная вода с естественным содержанием углекислого газа имеет после возможной подготовки и розлива такое же содержание углекислого газа как и в самом источнике, а также в том случае, когда в процессе подготовки природной минеральной воды высвобождается углекислый газ и позднее он восстанавливается в соответствующем количестве из того же источника.

- природная минеральная вода с добавлением собственного углекислого газа имеет после возможной подготовки и розлива более высокое содержание углекислого газа по сравнению с источником.

- природная минеральная вода с добавленным углекислым газом – воде добавлен углекислый газ, который не из того же источника как природная минеральная вода.

- природная минеральная вода без углекислого газа содержит только то количество углекислого газа, которое необходимо для поддержания гидрогенкарбонатного баланса.

- Человек может прожить без пищи более 40 дней, без воды - не более 5 дней. На изменение содержания воды в своем организме человек реагирует чрезвычайно остро: при потере воды в количестве менее 2 % веса тела (1 - 1,5 л) появляется чувство жажды, при утрате 6-8% наступает полуобморочное состояние, при 10 % - появляются галлюцинации, нарушается функция глотания. Потеря 10 - 20 % воды уже опасна для жизни.

- Вода играет важную роль в обмене веществ. Она доставляет питательные вещества в каждую клетку организма, выводит токсины, шлаки, излишки солей. Без воды невозможна регуляция теплообмена организма с окружающей средой и поддержание температуры тела.

- Потребление достаточного количества воды - один из лучших способов предотвратить образование камней в почках. Вода благотворно влияет на состояние кожи и суставов. Поэтому поступление в организм необходимого количества воды делает человека более энергичным и выносливым, то есть обеспечивает здоровый образ жизни.

- Рациональный порядок потребления воды обеспечивает нормальный водно-солевой баланс и создает благоприятные условия для жизнедеятельности организма. А чтобы обеспечить нормальный водно-солевой баланс, надо соблюдать питьевой режим.

- При нарушении баланса в ту или иную сторону в организме наступают изменения вплоть до серьезных нарушений процесса жизнедеятельности. Необходимо пить, как минимум, 1,5 л воды в день, чтобы обеспечить организму достаточную термическую стабильность, и не терять более 15 % содержащейся в нем воды - иначе организму грозит обезвоживание.
- В 80-е годы прошлого века американский врач иранского происхождения Фирейдон Батмангхе-лидж сделал открытие, что многие серьезные симптомы различных хронических заболеваний являются признаками постоянного обезвоживания организма. В книге "Ваше тело просит воды" Батмангхе-лидж приводит множество примеров, подтверждающих свое открытие.
- Конечно, обезвоживание организма можно устранить, возместив потерянную воду, но для полного сохранения здоровья, а тем более для его восстановления годится далеко не любая жидкость.
- Вода из крана - хлорированная. Конечно, хлор уничтожает опасные микробы, но он образует канцерогенные вещества, а также является одной из причин возникновения атеросклероза.
- Дистиллированная вода в больших количествах вредна для здоровья. В результате очистки из нее удаляются не только вредные бактерии, но и полезные микроэлементы. Такая вода хороша, чтобы удалить из организма токсические вещества.
- Но принимать ее следует кратковременно, иначе может произойти резкая потеря организмом минеральных солей, что приведет, например, к сбоям в работе сердечно-сосудистой и костной систем.
- Сладкие газированные напитки тоже вредны для организма. В них содержатся консерванты, ароматизаторы и искусственные красители, которые остаются в организме в виде шлаков и способны вызывать аллергию или нанести вред желудочно-кишечному тракту.
- Более полезными напитками являются соки, компоты, морсы, холодный чай, домашний квас, просто чистая питьевая вода и, конечно же, минеральная вода.
- Наилучший терапевтический эффект у печеночных больных отмечается при питье умеренных количеств минеральной воды (по стакану три раза в день).
- При назначении лечения больным гепатитом и хо¬лециститом учитывается состояние секреторной функции желудка: при пониженной кислотности минеральную воду следует пить за полчаса до еды, при повышенной за 1—1,5 часа; при нормацидном состоянии за 45^-50
- минут до приема пищи.
- Суточное количество выпиваемой минеральной воды в три приема не должно превышать 1,5л; начинают лечение с небольших количеств (100—150 мл) на прием. Большие количества минеральной воды пьют порциями с промежутком между приемами в 15—30минут.
- При энтеритах назначается питье минеральной воды небольшой концентрации, так как слабо минерализованные воды, медленно продвигаясь по кишечнику, почти полностью в нем всасываются и воздействуют на слизистую оболочку. Таким больным разрешается - пить один стакан на прием.
- При колитах, сопровождающихся запорами, можно назначать минеральную воду большей концентрации, которая достигает толстого кишечника быстрее и пол¬нее всасывается, например Ессентуки № 17 назначают утром натощак и вечером I—1/» стакана, в течение двух-трех недель (И. С. Савощенко и А. М,Ногаллер). Напомним о значении температуры принимаемой внутрь минеральной воды. Холодная вода стимулирует перистальтику желудка и кишок, горячая не обладает таким действием.
- С точки зрения значения концентрации минеральной - воды понятно, почему при запорах атонического характера рекомендуется пить минеральную воду повышенной

концентрации в холодном виде, а при запорах спастического характера целесообразнее принимать минеральную воду температуры 40—45°.

- При поносах назначается слабо минерализованная, подогретая до 40—45° вода в небольших количествах (полстакана), один раз днем, и только после улучше¬ния состояния здоровья количество воды увеличивается
- Хлоридные воды благотворно влияют на организм больных хроническим инфекционным полиартритом невыясненной этиологии, ускоряя рассасывание периарти-кулярных воспалительных инфильтратов, улучшая кро¬воснабжение мягких тканей, окружающих суставы. Алгические явления уменьшаются и исчезают, движения в суставах становятся свободнее. У многих больных снижается повышенная реакция оседания эритроцитов; укрепляется биотонус. У больных хроническим радикулитом, невралгиями, невритами также улучшается со¬стояние.
- Благоприятные результаты отмечаются при лечении хлоридными водами хронических воспалений внутренних половых органов; стихают, а затем исчезают болевые явления, происходит рассасывание воспалительного инфильтрата.
- Успешно лечатся такими водами больные псориазом— чешуйчатым лишаем. При этом происходит рассасывание и постепенное обратное развитие псориатических бляшек, на месте которых остается лишь пигментация.
- Хлоридные воды также применяются для питья. Выпитая минеральная вода начинает всасываться в желудке, в основном же в кишечнике. Интенсивность всасывания хлористого натрия возрастает с увеличением концентрации до 1% и прекращается,
- если концентрация достигает 1,5%. При более высокой концентрации-хлористый натрий действует как возбудитель секреции кишечного сока (К. М. Быков).
- Характер влияния минеральной воды зависит от времени приема ее по отношению к приему пищи. Такое положение было установлено школой И. П. Павлова и базируется на результатах проведенных исследований.
- В деятельности желудочных желез и поджелудочной железы различают две фазы сокоотделения: рефлекторную и химическую (гуморальную).
- Первая соответствует акту сокоотделения (запальный сок) в результате возбуждения секреторных нервов желез (латентный период 5 — 7 минут после показа пищи).
- Вторая — химическая, продолжительная, связана с участием гастрина — вещества гюлипептидной природы в первый-второй часы пищеварения, или гистамина, образующегося декарбоксилированием гистидина бактериями в толстой кишке, в конечной стадии пищеварения. В. Д. Зипаловым и А. Н..Лидской было доказано, что при одновременном приеме хлоридной воды с пищей секреция желудочного сока резко повышается, а за полтора часа до еды подавляется.
- Следовательно, необходимо учитывать и время приема минеральной воды, и концентрацию ее солевого состава.
- Для лечебно-питьевых целей хлоридные воды должны иметь небольшую концентрацию. Натуральные воды
- высокой концентрации должны разбавляться пресной водой.
- Хлоридные воды оказывают благотворное действие на катары желудка (хронические гастриты, особенно с пониженной секрецией и кислотностью желудочного сока).
- Хлоридные воды способствуют образованию соляной кислоты в желудочном соке. Уменьшается слизь и улучшается всасывательная способность слизистой оболочки желудочного сока. Повышенную кислотность при гастритах можно снизить, если теплую хлоридную воду давать за полтора часа до приема пищи.
- На функцию кишечника слабые по концентрации хлоридные воды заметного действия не оказывают; крепкие же раздражают слизистую кишечника, усиливая его перистальтику, в результате наступает послабляющее действие.

- Хлоридные воды повышают диурез и увеличивают выделение мочевины. А. Волырк диуретический эффект вод поваренной соли объясняет осмотическим их давлением.
- Стимуляция функции почек, усиление диуреза и межуточного обмена, наблюдаемые при питье хлорид-них вод, по мнению В. А. Александрова, связаны с присутствием в них кальция.
- Пить хлоридные воды, в особенности крепкие, при заболеваниях почек не следует (А. А. Лозинский).

ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ЛЕЖАЩИЕ В ОСНОВЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО (ЛЕЧЕБНОГО) ДЕЙСТВИЯ ПРИ НАРУЖНОМ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.

В условиях наружного применения минеральных вод физико – химические факторы действуют на организм не каким – либо одним своим качеством, как бы важно оно ни было, а совокупностью своих свойств. В ряду многочисленных факторов, лежащих в основе физиологического действия минеральных вод должен быть прежде всего подчеркнут химических фактор. От составляет специфику бальнеотерапии, отличающую ее от обычных методов использования пресной воды (гидротерапия).

1. Химический фактор минеральных вод слагается из наличия в воде растворенных плотных веществ: макро- и микроэлементов, органических веществ, разного рода газов и т.д. Отдавая должное химическому фактору минеральных вод, обуславливающему специфику бальнеолечения, не следует, однако, забывать о других моментах, которые играют большую роль в развитии ответных реакций организма.

2. Когда для проведения ванн используются газирующие воды, следует учесть своеобразные ощущения, возникающие в связи с действием пузырьков газа, выделяющихся из воды (углекислота, азот). Газовые пузырьки, оседающие на коже, скользя и перемещаясь по кожной поверхности, отрываясь от нее и вновь образуясь, являются источником множества тактильных раздражений, которые, передаваясь в нервную систему, обусловливают в порядке безусловных рефлексов развитие ряда реакций.

Вид пузырьков, покрывающих тело и бурно выделяющихся из воды, сочетаясь с действием безусловных раздражителей, в процессе курса лечения приобретает характер условного раздражителя и входит таким образом в общий комплекс воздействия газовой ванны на организм.

3. Уже само по себе погружение в ванну во время приема последней, сопровождающееся ощущением потери веса и всплыванием, обусловливает необходимость известных усилий для поддержания равновесия, вызывает ряд коррелятивных реакций, имеющих свое целью поддержать «нормальный» уровень жизнедеятельности (Н.М.Воронин). Потеря веса, отмечаемая при погружении тела в воду, имеет еще и то значение, что она облегчает движение при недостаточной силе мышц.

4. Гидростатическое давление, обусловливаемое давлением воды в ванне будет наиболее значительным в полной ванне при уровне воды около 60 см от дна ванны, и еще больше при вертикальном положении тела в бассейне или вертикальной ванне.

Находясь в ванне, больной получает дополнительную нагрузку, величина которой находится в зависимости от величины гидростатического давления в ванне.

5. Механическое действие воды различной выраженности особенно дает себя знать при приеме ванны с проточной водой или в условиях волнения, искусственно создаваемого в ванне или в бассейне с помощью специальных приборов.

Механическое воздействие воды достигает значительной степени в условиях применения душа, душ – массажа, подводного душ – массажа, а также при купании в озере, море во время волнений.

6. Температура воды является одним из наиболее мощных факторов воздействия на организм, оказывая многогранное влияние. Как холодовое, так и тепловое раздражение воды, воздействуя на кожные терморецепторы, рефлекторно вызывает изменения в химической и

физической терморегуляции организма. С другой стороны, надо иметь в виду физические процессы поступления тепла в организм при горячих процедурах и отдачу тепла в воду при холодных процедурах.

Наиболее легко переносятся ванны при так называемой индифферентной температуре (34 – 35 – 36º), не вызывающие ощущения ни резкого тепла, ни холода. Чем более температура воды будет отличаться от индифферентной в сторону повышения или понижения, тем сильнее будет термическое воздействие воды на организм.

В бальнеотерапии, наряду с ваннами индифферентной температуры, находят себе применение теплые ванны (37 – 38º), а по специальным показаниям при бальнеопроцедурах ограниченного масштаба (сидячие ванны, ручные и ножные) применяются и более высокие температуры (39 – 40 – 42º). При наличии специальных показаний находят себе применение также и прохладные и холодные процедуры.

Как холодные, так и горячие водные процедуры предъявляют в общем повышенные требования к терморегуляционным механизмам, мобилизуя и тренируя их, повышая таким образом адаптационные, приспособительные возможности организма, играя важную роль в закаливании его. Одновременно с этим огромное влияние оказывается на течение обменных процессов, на газообмен, на функцию других физиологических систем организма.

Что касается водных процедур индифферентной температуры, то ввиду отсутствия резких термических раздражений, они не являются нагрузочными процедурами ни для нервной, ни для сердечно – сосудистой систем, ни для терморегуляционных механизмов. Напротив, обладая качествами благоприятно действующей внешней среды, действуя опосредственно через нервную систему, они создают условия, необходимые для нормального течения жизненных процессов. Снижая возбудимость нервной системы, оказывая тормозящее влияние на нее, они проявляют выраженное седативное действие. Надо лишь отметить, что чрезмерно длительная продолжительность ванны, хотя и индифферентной температуры может вызвать чувство слабости и утомления.

Говоря о значении теплового воздействия водных процедур, надо подчеркнуть, что оно зависит не только от температуры воды, являющейся ведущим фактором, но и от физико – химических особенностей воды.

7. Фактор времени – длительность отдельных бальнео – физиотерапевтических процедур, расстановка их и, наконец, длительность всего курса лечения. Длительность отдельных процедур может колебаться значительно, начиная от очень кратковременной экспозиции (в 1 – 2 минуты), как, например, окунание в воду при купании, и кончая более длительными процедурами – до 15 – 30 минут. При решении этого вопроса учитываются род заболевания, фаза его развития, наличие сопутствующих заболеваний, химические особенности применяемой воды, ее температура и целевая установка бальнеопроцедуры. В зависимости от тех же моментов решается и вопрос о расстановке процедур (1 – 2 раза в день ежедневно, через 1 – 2 дня и более). В соответствии с указанными выше моментами, а также ответными реакциями на отдельные бальнеопроцедуры, определяется длительность всего курса лечения и общее количество процедур. Длительность лечения может колебаться в пределах от 2 – 3 недель до 4 – 6 недель. Общее количество процедур на курс лечения от 6 – 8 процедур до 20 – 30 (местные процедуры).

ПРАВИЛА ПРИЕМА МИНЕРАЛЬНЫХ ВАНН.

1. При приеме общей ванны больной должен находиться в ней в удобном полулежачем положении, опираясь затылком в спину головного отдела ванны. Под затылок может быть подложен воздушный резиновый пузырь. Ногами больной упирается в ножной конец ванны. При длинной ванне, во избежания всплытия и соскальзывания тела, к ножному концу и придания телу устойчивого положения под ноги больного укладывают скамеечку в боковом положении или устанавливают в ножном конце ванны поперечно цилиндрическую палку с резиновыми наконечниками. При приеме горячих ванн на голову больного кладут пузырь с холодной водой.

2. ванны следует принимать в первую половину дня, когда больной еще не утомлен и располагает достаточными силами энергией.

3. Не следует принимать ванны непосредственно перед едой или сразу после еды. Необходим интервал около 1 часа. При приеме ванны в ранние утренние часы необходим предварительный легкий завтрак.

4. Нельзя принимать ванны уставшим, разгоряченным и вспотевшим. Поэтому, придя в лечебное учреждение, следует отдохнуть в течении 10 минут. Залогом успеха является хорошее расположение духа принимающего процедуру. Ссоры, пререкания, гнев извращают нормальную реакцию на прием процедуры.

5. При приеме общей ванны больной находится в ней в полулежачем положении, опираясь головой в спинку ванны. Зеркало воды на уровне аксиллярных ямок. Полагается лежать спокойно с вытянутыми вдоль тела руками. Движения допустимы при приеме радоновых ванн, о также при физических упражнениях в ванне. Длительность ванны должна находиться в точном соответствии с данным предписанием. Исключение из этого правила – развитие отрицательных реакций, диктующих необходимость срочного окончания процедуры.

6. Ванны отпускаются в строгом соответствии с прописанной рецептурой в отношении уровня воды, ее температуры, расстановки и общего количества процедур и пр., учитывая при этом особенности реакции больного на назначенную процедуру.

7. После приема ванны больной, одевшись, должен отдохнуть на кушетке в комнате отдыха или, по крайней мере, в кресле в течении не менее 15 минут. По прибытии в санаторий необходим дополнительный отдых в кровати около часа. Если после приема теплой ванны отмечается потение, необходимо сменить белье на сухое. Бальнеопроцедуры малого масштаба (орошение, ингаляции, местные ванны для рук или ног и т.п.) обычно назначаются до приема ванны.

8. При наличии специальных показаний бвльнеопроцедуры могут сочетаться с активной и пассивной гимнастикой под наблюдением методиста.

9. В день приема минеральной ванны не следует назначать другие массивные физиотерапевтические процедуры, как то: общие световые ванны, общую диатермию, грязевые аппликации и т.п. Если в них есть надобность, то предпочтительнее проводить их в порядке чередования с бальнеотерапией, назначая их на другой день. В день же приема минеральных ванн допустимы лишь сравнительно небольшие по масштабу и силе действия процедуры, причем дистанция между приемом ванны и добавочными процедурами должна быть тем больше, чем нагрузочнее эти процедуры.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ УЗБЕКИСТАНА

Минеральные воды в Узбекистане стали использоваться с лечебной целью в основном с начала 50 – х годов XX столетия.

За этот период в результате поисковой и научно – исследовательской деятельности в республике выявлены и изучены разнообразные по составу и свойствам минеральная вода.

Наличие сероводородных, радоновых, йодных бромных, железистых и др. делают Узбекистан краем богатым разнообразными минеральными водами. Почти все области республики имеют свои источники минеральных вод.

СУЛЬФИДНЫЕ (СЕРОВОДОРОНЫЕ) ВОДЫ.

Сульфидные воды весьма разнообразны по условиям формирования, в связи с чем представлены различными типами по ионному составу, концентрации H_2S + HS и минерализации.

Сероводородные воды способны вызывать большие изменения в организме, несмотря на то, что при действии их через кожу в организм попадает небольшое количество сероводорода.

Активность сероводородной воды, конечно, обусловлена не одним только сероводородом. В этом лечебном средстве представлен сложный комплекс взаимосвязанных между собой раздражителей, которые могут быть разграничены с учетом значения: 1) температурного фактора воды, 2) гидростатического давления и 3) химического состава воды. При рассматривании химического состава сероводородной воды нужно считаться с тремя видами равновесий, в которых участвует сероводород: 1) щелочно – кислотные равновесия, 2) окислительно – восстановительные равновесия, 3) газовые равновесия. Перечисленные равновесия отражают характер взаимоотношения сероводорода с другими компонентами сероводородной воды.

При циркуляции сероводорода с кровотоком были установлены следующие закономерности: 1) с увеличением концентрации сероводорода в ванне нарастает количество сероводорода в крови, он быстрее появляется в крови в измеримых количествах и дольше в ней удерживается по окончании ванны; 2) количество циркулирующего в крови сероводорода и время его исчезновения является функцией длительности ванны.

Далее выявилось, что имеется связи между скоростью окисления выведения сероводорода, с одной стороны, и функциональным состоянием организма, с другой стороны. В частности, очень демонстративным является отношение печени к процессам окисления сероводорода. Доказано, что при воздействии сероводорода в дозировках, лежащих за пределами оптимума, обезвреживающая роль печени по отношению к сероводороду утрачивается.

При обсуждении механизмов действия сероводородных ванн, последние очень часто относятся к раздражающей терапии, в связи с этим большой популярностью пользуется у бальнеологов биологический закон Арндт Шульца, согласно которому малые дозы повышают, а большие угнетают функцию.

1. Установлено, что фармакологически активными являются не только большие, но и малые концентрации сероводорода, то есть выявлено, что сероводород в дозах, не являющихся токсическими, может вызывать функциональные изменения в организме.
2. Выявлены новые точки для приложения действия сероводорода при сероводородных ваннах.
3. Установлено влияние сероводорода на процессы возбуждения и торможения в нейронах дыхательных центров.
4. Выявлено, что сероводородные ванны могут менять величины и характер условных и безусловных рефлексов.

5. Установлена возможность влияния сероводородных ванн на тоническую и контрактильную функцию поперечно – полосатой недыхательной мускулатуры.
6. Доказана возможность изменения в условиях действия сероводородных ванн активности ферментов каталазы, холинэстеразы, гистаминазы и карбоангидразы и изучены отдельны стороны энзимо – химических процессов нервного возбуждения.

Изменения периферического кровообращения, наблюдающиеся во время реакции покраснения, обусловлены непосредственным действием сероводорода на контрактильные и эластические свойства сосудистых стенок или могут быть результатом действия образующихся под влиянием сероводорода вазоактивных веществ типа гистамина и ацетилхолина. Таким образом, в принципе вызванное покраснение кожи носит характер местной реакции.

Однако характер этой реакции может меняться в силу влияний, исходящих из центральной и периферической нервно системы.

Кожная реакция покраснения, безусловно, имеет большое значение в общем эффекте сероводородных ванн, так как изменения периферического кровообращения на большой поверхности не могут не повести к ряду вторичных сердечно – сосудистых и иных реакций, кожная реакция является только одним звеном в сложной цепи первичных сдвигов вызванных действием сероводородных ванн.

Реакция организма на сероводородные ванны осуществляется за счет сероводорода, проникшего не только через кожу, но и через дыхательные пути.

Изучение действия сероводорода через глубокие дыхательные пути обнаружило явление адаптации. Понижение чувствительности к сероводороду по мере его действия через дыхательные пути определяется не только адаптацией рецептора, но и внутрицентральными отношениями.

Возникающие под влиянием сероводородных ванн из многочисленных рецепторов рефлексы замыкаются на различных уровнях центральной нервной системы вплоть до ее высших отделов.

Сероводород, поступающий через кожные покровы и слизистые во время приема сероводородных ванн, вызывает посредством чувствительных к нему рецепторов быстро проходящий эффект. След от сероводорода в нервной системе остается надолго и сказывается на реакциях, вызванных последующими раздражителями. Действие сероводородных ванн сопровождается следовыми реакциями. Ярким отражением следовых реакций являются изменения величины и характера сердечно – сосудистых рефлексов.

Сердечно – сосудистые рефлексы, вызванные посредством определенных раздражителей с различных уровней центральной нервной системы, претерпевают под влиянием сероводородных ванн большие и сложные по своему происхождению изменения, величина и характер которых при прочих равных условиях зависят от концентрации сероводорода.

Таким образом, все сложные реакции, возникающие в организме в ответ на сероводородные ванны, являются результатом, с одной стороны, включения рефлекторных механизмов, связанных с непосредственным действием сероводорода на рецепторы, с другой стороны, вторично возникающие, в порядке саморегуляции функции изменения.

Прямое и опосредованное влияние сероводородных ванн меняет режим функций, включает в работу целую систему регуляторных механизмов. На этом основании можно считать, что длительный лечебный эффект определяется не только действием сероводорода во время самой ванны, но и послеванным периодом, он определяется не однократной ванной, а курсом ванн.

Под влиянием сероводородных ванн происходит изменение в крови и тканях количества биологически активных веществ типа ацетилхолина, гистамина и адреналиноподобных веществ. Под влиянием сероводородных ванн меняется

активность тех ферментов, реактивным компонентом которых является сульфидрильная группа.

Количество ацетилхолина может меняться потому, что сероводородные ванны влияют на активность фермента холинестеразы, то есть фермента, который участвует в расщеплении ацетилхолина.

Гистамин обладает чрезвычайно сильным биологическим действием. Он меняет просвет и проницаемость сосудов, влияет на секреторные процессы, причем под его влияние подпадают не только железы внешней, но и железы внутренней секреции. Гистамин действует на сократительную способность гладкой мускулатуры, он принимает участие в иммунохимических процессах, и, что самое основное, он имеет отношение к проведению нервного возбуждения главным образом болевых импульсов.

Изменение количества гистамина в условиях действия сероводородных ванн осуществляется при участии фермента гистаминазы, который имеет отношение к расщеплению гистамина. Активность фермента гистаминазы под влиянием сероводородных ванн снижается.

Биологически активные вещества включаются в реакцию вторично, их значение сказывается в компенсаторной регуляции, существенно важной для пользы всего организма.

Изменения, вызываемые сероводородными ваннами в количестве биологически активных веществ, имеют не только отношение к регуляции кровообращения. Их роль в условиях действия сероводородных ванн сводится не просто к химическому разращению исполнительного органа с последующим изменением функций, биологически активные вещества включаются как одно из звеньев в цепь реакций, связанных с действием сероводородных ванн и имеют отношение к координации функций.

Сероводородные ванны повышают тонус корковых клеток, то есть они переводят работу коры головного мозга на высший уровень в результате усиления раздражительного процесса и углубления торможения. При применении более концентрированной по сероводороду сероводородной воды (до 400 мг/л) в определенных условиях обнаруживаются отклонения от этой закономерности, а именно: раздражительный процесс снижается и появляются случаи последовательного торможения. Однако такие реакции наблюдают не всегда, а главным образом в условиях форсированного применения ванн, либо у инертных типов нервной системы. Сероводородные ванны могут восстановить равновесие корковых процессов, если оно временно оказалось нарушенным.

Влияние сероводородных ванн распространяется не только на сердце с его интрамуральными аппаратами, но и на экстракардиальные механизмы регуляции.

В механизме биологической активности и терапевтического действия сероводородных ванн ведущую роль играет нервная система.

Рефлекторное действие сероводородных ванн осуществляется через экстеро – и интерорецепторы. Терапевтический эффект сероводородных ванн обусловливается не только их непосредственным действием, но и следовыми реакциями.

Сероводородные ванны являются терапевтически ценными для самых разнообразных заболеваний прежде всего потому, что в цепи аппаратов, подпадающих под влияние сероводородных ванн, есть одно важное звено, обеспечивающее координацию функций и мобилизацию компенсаторных приспособлений для урегулирования правильных взаимоотношений организма с внешней средой.

Сероводородные ванны могут оказывать действие через различные отделы центральной нервной системы, их влияние распространяется на некоторые железы внутренней секреции, на эффекторные органы. Поэтому нельзя отрицать и того, что при лечении некоторых заболеваний сероводородными ваннами решающая роль может принадлежать местными реакциям и подкорковым образованиям.

Сероводород, проникая в кровь и внутренние среды организма, интенсифицирует окислительные и энергетические процессы, при этом увеличивается обмен катехоламинов в надпочечниках и миокарде, увеличивается потребление кислорода тканями, в том числе миокардом. Сульфидные ванны оказывают существенное влияние на нервную систему. Это выражается в первоначальном кратковременном повышении возбудимости рецепторов кожи, синокаротидной зоны, центров вегетативной нервной системы, коры большого мозга.

Выраженность действия на периферическую и центральную гемодинамику, окислительные и энергетические процессы увеличивается при повышении концентрации сероводорода в ванне. Ванны с концентрацией сероводорода 100 – 150 мг/л приводят к значительному расширению периферического сосудистого русла, снижению артериального давления, увеличению венозного возврата (преднагрузки) и сердечного выброса в условиях повышенного окислительного метаболизма. Это не всегда может быть скомпенсировано возрастанием коронарного кровотока при ограниченном расширительном резерве коронарного русла. Чем тяжелее степень функциональных нарушений, тем ниже должна быть концентрация сероводорода в ванне. Снижение резорбтивно – химического действия наряду с исключением гидростатического влияния общей ванны достигается применением частичных (ручных и ножных) сульфидных ванн, целесообразность применения которых при тяжелых формах стенокардии обоснована специально проведенными исследованиями

Методика применения сульфидных ванн. Первые 1 – 2 ванны назначают в виде 2 – камерных ванн продолжительностью 8 – 10 мин, с концентрацией сероводорода 75 мг/л, температуры 36 - 37°С. В дальнейшем назначают 4 – камерные ванны продолжительностью 8 – 10 мин, с концентрацией сероводорода 100 мг/л. При хорошей переносимости начиная с 4 – 5 – й процедуры назначают 4 – камерные ванны с концентрацией сероводорода 150 мг/л, продолжительностью 12 ин. Ванны вначале проводят через день, затем 2 дня подряд с днем перерыва или через день. Противопоказаниями являются синусовая тахикардия, экстрасистолия, гипотония, патологический климакс, повышенная функция щитовидной железы, хронический гепатит, пиелонефрит, астматический бронхит, бронхиальная астма.

Сульфидные ванны следует осторожно применять при сочетании гипертонической болезни с ИБС, только при нетяжелой степени стенокардии и без недостаточности кровообращения. Усиление венозного возврата к сердцу с условиях гиперфункции миокарда может привести к срыву адаптационных возможностей миокарда. Лечение сульфидными ваннами проводят больным гипертонической болезнью I и IIА стадии без выраженной гиперсимпатикотонии и коронарной и сердечной недостаточности (не выше I стадии). Сульфидным ваннам отдают предпочтение при сочетании гипертонической болезни с ожирением, диабетическими микроангиопатиями, атеросклерозом периферических артерий.

Методика применения. Сульфидные ванны с концентрацией сероводорода 50 – 75 – 100 – 150 мг/л, температуры 36 - 35°С, продолжительностью 10 – 12 мин применяют через день или два дня подряд с последующим днем перерыва, на курс 10 – 12 ванн. Первые 1 – 2 ванны применяют с концентрацией сероводорода 50 или 75 мг/л. При благоприятных реакциях при последующих 3 – 4 ваннах концентрацию сероводорода повышают до 100 мг/л. Со второй половины лечения назначают ванны с концентрацией сероводорода 150 мг/л. При наличии ИБС концентрация сероводорода должна быть не выше 50 – 75 мг/л.

Результаты исследований влияния высококонцентрированных ванн позволяют по-новому оценить такие понятия, как «нагрузка на сердце» и «реакция обострения». Не выявлено ни одного объективного показателя нагрузочного влияния этих ванн на сердце здоровых и больных (температура 35-36°, концентрация сероводорода 350 мг/л, продолжительность процедуры 40 мин.). Отмеченную у некоторых больных реакцию

обострения К.Ф.Никитин связывает с влиянием метеорологических факторов, интеркуррентных заболеваний или охлаждением..

В целом курсовое воздействие сероводородными ваннами ведет к фазным сдвигам в кардиодинамике, которые характеризуются усилением кинетики сердечного сокращения на фоне уменьшенного венозного возврата. При этом увеличиваются и длительность фазы изометрического сокращения, и период изгнания.

Сероводородные ванны оказывают выраженный сосудорасширяющий эффект, способствуя улучшению коллатерального и магистрального

кровотока, изменяют метаболизм сосудистой стенки, препятствуя развитию атеросклероза, оказывают противовоспалительное и десенсибилизирующее действие, изменяют состояние вегетативной нервной системы и т.д. Мы могли подтвердить все это с помощью капилляроскопии, осциллографии, тахоосциллографии в процессе лечения и в конце его осциллографический индекс часто снижается, увеличивается хаотичность зубцов на осциллограмме, ослабевают или исчезают диастолические зубцы. Все же через некоторое время после окончания курса бельнеотерапии показатели осциллограммы (тахоосциллограммы) улучшаются. По нашим наблюдениям, а также по данным А.А.Буюкляна, сероводородные ванны оказывают нормализующее действие на свертываемость крови, особенно при исходной наклонности к гиперкоагуляции).

Сероводородно-углекисло-грязевые ванны оказывают сложное, еще недостаточно ясное влияние на организм. Механизм их действия и действия сероводородных ванн сходен, но углекислый газ способствует повышению тонуса гладкой мускулатуры, что полезно при спастико-атоническом состоянии мелких сосудов. Грязевой компонент и рапа усиливают воздействие на трофические процессы в тканях.

Сизова (Сочи) привели данные о важной роли тканевых барьеров в регуляции функции при действии сероводородных ванн на организм, показали, что характер реакции со стороны нервной и выделительной систем, системы кровообращения, а также изменения в обмене веществ при действии сероводородных ванн зависят от изменения проницаемости тканевых барьеров. Большое значение для практической и теоретической бельнеологии имеют результаты исследований, С.Е.Коптевой, которая пришла к выводу о наличии в организме двух механизмов регуляции сероводорода в крови, из которых один способствует его удержанию, а второй обеспечивает его ликвидацию. Сероводород, попадая в кровь во время сероводородных ванн, окисляется только частично; остающаяся его часть, диффундируя в ткани в неизменном виде, играет большею роль в процессах тканевого метаболизма и в регуляции функций.

Курс сероводородных ванн увеличивает активность цитохромоксидазы тканей, особенно в миокарде и гипоталамусе, что, по-видимому, свидетельствует об усилении окислительных процессов в тканях. В частности, можно предположить, что сероводород вызывает повышение активности окислительных ферментов, оказывая влияние на сульфгидрильные группы белков и тканевых ферментов. Являясь сильным восстановителем, сероводород легко вступает в окислительно-восстановительные реакции с биохимическими системами тканей, при этом отдельные их компоненты, главным образом сульфгидрильные группы белков и ферментов, восстанавливаются, что приводит к повышению химической и биологической активности ферментных систем.

Получены прямые доказательства преимущественного поступления молекулярного сероводорода из воды сульфидной ванны в организм и его быстрого окисления в коже до сульфатов и сульфидов, что подтверждает и дает хорошую количественную аргументацию нервно-рефлекторной теории действия сульфидных ванн, в которой основным пусковым механизмом является влияние таких активных химических соединений как сероводород и, в меньшей степени гидросульфид ион, на рецепторный аппарат кожи.

Проведенные эксперименты показали, что из сульфидных ванн в кожу проникает в основном молекулярный сероводород, и, следовательно, при проведении ванн с более кислыми показателями pH (где его больше) в кожу проникает больше экзогенного сероводорода, чем из ванн с нейтральными и слабощелочными значениями pH. Эти данные хорошо согласуются с литературой по проницаемости из бальнеосред для ионов и газов, где указывается, что коэффициенты проницаемости для ионов на порядок ниже, чем для ги ионы тоже проникают из бальнеосред в кожу и организм.

Молекулярный сероводород, являясь активным восстановителем, находясь в организме, вступает сразу же в химические реакции и окисляется. Продукты его окисления – сульфаты и сульфиды химические неактивны, они не оказывают выраженного действия на ткани организма, как это делает молекулярный сероводород. Поэтому очевидно, насколько важно знать скорость окисления молекулярного сероводорода в организме и время его пребывания в нем в неизменном виде.

Сероводородные ванны - лечебные воздействия на больного, погруженного в сероводородную минеральную воду.

Присутствующий в воде свободный сероводород диссоциирует на ионы водорода, гидросульфид-ионы и серу по уравнению

$H_2S = H^+ + HS^- = 2H^+ + S^{2-}$

В минеральной воде соотношение сероводорода, гидросульфид- и сульфид-ионов определяется pH среды. В слабокислых водах преобладает H_2S, в щелочных — H_2S и только в сильнощелочных появляется ион S^{2-}. Из воды в организм проникают преимущественно молекулы сероводорода (до 70 мг за процедуру), которые в течение последующих 3-5 мин диссоциируют с образованием сульфидов, а также окисляются до сульфатов. Резорбиро- ванные кожей молекулы попадают в кровоток и, пройдя гемато- энцефалический барьер, — в ликвор. В результате окисления и диссоциации они образуют в тканях свободную серу и сульфиды, которые, блокируя железосодержащие ферменты (цитохромоксидаза, липаза и др.), способны тормозить движение электронов по дыхательной цепи и уменьшать скорость окислительных процессов в тканях.

Сероводород как сильный восстановитель вызывает превращение дисульфидных групп белков и энзимов в сульфгидрильные и выполняет роль природного антиоксиданта. В результате снижается активность пентозного цикла и синтеза липопротеидов низкой плотности, обладающих выраженным атерогенным действием. Конкурентное лиганд-рецепторное взаимодействие сульфгидрильных групп активирует переаминазы, вызывает высвобождение инсулина из белкового комплекса и стимулирует гликолиз.

Образующийся сульфид-ион включается в синтез аминокислот метионина и цистеина, индуцирует дифференцировку клеток базального и шиповатого слоев эпидермиса, ускоряет рост волос, активирует секрецию сальных и потовых

желез кожи. Включаясь в метаболизм мукополисахаридов, он утилизирует хондриотинсерную кислоту и ускоряет синтез коллагена фибробластами. Сероводород за счет активации полиморфно-клеточных мононуклеаров стимулирует репаративную регенерацию и упорядочивает структуру коллагеновых волокон в рубцах, вследствие чего их растяжимость и эластичность становится меньше, чем у нормальной окружающей ткани. Кроме того, сульфид-ион индуцирует митозы в гепатоцитах и активируетмикросомальную фракцию цитохрома P_{450}, что приводит к увеличению синтеза белков плазмы крови и α-гликопротеидов, а также усиливает инактивацию токсинов в печени.

Уменьшая аффинность рецепторов эндотелия к лигандам, сероводород вызывает накопление биологически активных веществ (цитокины, простагландины, брадикинин) и медиаторов (гистамин и ацетилхолин) в поверхностных тканях. В результате происходят двухфазные изменения кровотока кожи — начальный кратковременный спазм сосудов сменяется их продолжительным расширением. Увеличение кровотока в

артериолах, капиллярах и венулах приводит к гиперемии кожи, которая сохраняется до 20 мин после окончания процедуры. Импульсная активность нервных проводников кожи в начале приема ванны усиливается, а затем существенно снижается, что обусловливает уменьшение болевой и тактильной чувствительности кожи.

Лечебные эффекты - противовоспалительный (репаративно-регенеративный), метаболический (гликолитический и диполитический), эпителизирующий, иммуномодулирующий, дезинтоксикационный, секреторный, ссдативный.

Показания сероводородных ванн

Показания - заболевания сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I и II ФК, миокардиодистрофия, постинфарктный (4-6 месяцев), миокардитический и атеросклеротический кардиосклероз, начальные явления атеросклероза), заболевания периферической (невралгии, токсический полиневрит, пояснично-крестцовый радикулит, миелит) и центральной (энцефалит, неврастения, травматическая цереброастения) нервной системы, заболевания опорно-двигательного аппарата (ревматический и инфекционно-аллергический полиартрит, спондилез, остеохондропатия, остеоартроз), болезни кожи, заболевания сосудов (облитерирующий эндартериит, болезнь Рейно, варикозная болезнь), трубное бесплодие, вибрационная болезнь, хронические отравления солями тяжелых металлов (свинца и ртути).

Противопоказания сероводородных ванн

Противопоказания - острые и хронические заболевания печени, желчевыводящих путей и почек, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III ФК, сердечная недостаточность II стадии, токсико-аллергические реакции на сероводород, вегетососудистые дисфункции, выраженный атеросклероз сосудов головного мозга.

Природные источники многочисленны и разнообразны. Такие воды широко используют на курортах: Сочи (Мацеста),

Сергиевские Минеральные Воды, Пятигорск, Серноводск, Усть-Качка (Россия), Немиров (Украина), Пьештяни (Чехия), Баден (Австрия), Дакс, Экс-ле-Бен (Франция), Сирмионе (Италия), Палм-Спрингс (США) и других. Помимо ванн из природной минеральной воды широко используют искусственно приготовленные сероводородные ванны.

Искусственные ванны приготовляют путем смешивания соляной кислоты с сульфидом натрия и с добавлением гидрокарбоната и поваренной соли. Учитывая высокую реакционную способность свободного сероводорода, применяют чугунные минералопроводы и фаянсовые или эмалевые емкости.

Методика. Перед проведением процедуры в емкость наливают 200 л пресной горячей воды, в которой в строгой последовательности растворяют необходимые химические вещества. Затем добавляют холодную пресную воду до получения заданной температуры ванны (35-37 °С), в которую погружается больной. После ванны он просушивает тело полотенцем (без растирания), укутывается простыней и отдыхает 30-40 мин.

Дозирование ванн осуществляют по концентрации сероводорода, а также температуре воды, ее объему и продолжительности процедуры.

Продолжительность проводимых с перерывом через день или на 3-й день ванн составляет 8- 12 мин. На курс лечения назначают 12-14 ванн. Повторные курсы сероводородных ванн проводят через 4-6 месяцев.

Сероводородные ванны сочетают с минеральными (хлоридными натриевыми) и минерально-газовыми (углекислыми) ваннами. Кроме местных и общих ванн сероводородную минеральную воду используют для спринцеваний, орошений, ингаляций, душей, промываний, полосканий и микроклизм.

Сероводородными, или сульфидными, минеральными водами называют такие, которые содержат не менее 10 мг сероводорода на 1 л воды. Как и углекислые воды, их широко используют в лечебных целях на различных курортах. Наиболее известными из них

являются Мацеста, Талги, Усть-Качка, Сергиевские минеральные воды, Любен-Великий, Кемери, Хилово и ряд других.
Имеется 12 областей и районов распространения сероводородных вод. В результате целого ряда геологических и геохимических особенностей воды тех или иных источников отличаются по своему химическому составу, температуре, физико-химическим свойствам и другим особенностям (ионному составу, минерализации).

Сероводородные ванны восстанавливают нарушенное равновесие нервных процессов, стимулируют функции щитовидной железы, половых желез, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, системы иммунитета, оказывают противовоспалительное и обезболивающее действие. Особенности действия сероводородных ванн обусловлены содержащимся в воде сероводородом, который проникает через кожу и дыхательные пути в кровь.

Сероводород быстро окисляется в печени, продукты его окисления выводятся почками. Сероводород является активным вазодилататором; на сердечно-сосудистую систему он действует так же, как и углекислый газ углекислых ванн; кроме того, сероводород усиливает окислительные процессы в тканях, повышает потребность тканей в кислороде, стимулирует обменные процессы.

Сероводородные ванны, особенно с использованием воды, концентрация сероводорода в которой сравнительно высока — 4,5 ммоль/л (150 мг/л) и выше, значительно снижают тонус артериальных и венозных сосудов, стимулируют вегетативную нервную систему. Однако иногда сероводородные ванны вызывают тахикардию, повышение АД, что может привести к учащению приступов стенокардии. Это ограничивает применение сероводородных ванн для лечения заболеваний, сочетающихся, например, с повышенной возбудимостью вегетативной нервной системы или патологически протекающим климаксом.

Сероводородные воды, в отличие от углекислых, вызывают увеличение внутренней температуры тела, повышают основной обмен, поглощение кислорода, что сопровождается активизацией симпатоадреналовой системы - учащением сердечного ритма (из-за этих возможных реакций противопоказаны при нарушениях сердечного ритма) и снижением сердечного выброса. Такие реакции (если они нежелательны можно устранить, применяя прохладные ванны с температурой 33-34 ОС.

. Сероводород активизирует ферментные системы, повышает энергетический ресурс клеток и тканей, усиливает регенеративные процессы, нормализует процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе.

Покраснение кожи при сероводородной бальнеотерапии — самая яркая реакция, которая привлекает внимание не только исследователей, но и самих пациентов. Появление и интенсивность ее зависят от гемодинамического типа микроциркуляции больного и концентрации сероводорода в воде. Так, при содержании в воде сравнительно небольших количеств сероводорода (50—150 мг/л) указанная реакция проявляется на 2—3-й минуте приема ванны, достигая своего максимума на 4— 5-й минуте. При высокой же концентрации сероводорода в воде (250—400 мг/л) покраснение кожи наступает на 20—30-й секунде при максимуме на 1—2-й минуте. По окончании процедуры, особенно после ванны с высокой концентрацией сероводорода, реакция покраснения кожи исчезает не сразу, а угасает постепенно и иногда прослеживается до 1,5—2 ч. В ряде случаев расширенные в ванне сосуды кожи сужаются неравномерно, и после ванны кожа погруженной в воду части тела приобретает некоторую пятнистость, как бы становится мраморной.

За годы использования сероводородной бальнеотерапии в санаторно-курортном лечении больных с различными заболеваниями дано научное обоснование методологии ее проведения. Определены периодичность, кратность, продолжительность, сезонность, совместимость, а также концентрация сероводорода в минеральной воде. По данным

литературы прошлых лет, описано развитие токсических осложнений, возникающих при различных сероводородных процедурах (ванны, орошения, ингаляции) и встречавшихся примерно в 1% случаев. В последние годы они отмечаются исключительно редко и регистрируются при использовании общих ванн на 5—6-й и 8—10-й минуте проведения бальнеопроцедур и при любой концентрации сероводорода в ванне Интересный факт: Нижние слои воды Черного моря чрезвычайно насыщены сероводородом (H2S), что делает эту воду абсолютно непригодной для какой бы то ни было жизни, а Черное море – самым большим хранилищем сероводорода на планете.

Сероводород – это страшно токсичный газ, который больших дозах однократное его вдыхание может вызвать мгновенную смерть.

механизм токсического действия: очень токсичен!!!

Большая часть сероводорода, проникающего в организм, окисляется до сульфатов, гипосульфита и других неорганических соединений серы.

Основная масса сероводорода, проникшего в организм (а точнее, продуктов его окисления), выводится через почки, в значительно меньшем количестве он удаляется из организма через легкие, в том числе и в неизменном виде.

При большой концентрации ввиду паралича обонятельного нерва запах сероводорода не ощущается

Отравление легкой степени: На первый план выступают симптомы раздражающего действия сероводорода:

Ощущение жжения Рези в глазах Слезотечение Светобоязнь

Блефароспазм Покраснение конъюнктивы Насморк Чувство царапания в горле и за грудиной Кашель

В легких могут выслушиваться сухие хрипы. Возможен рефлекторный бронхоспазм.

Отравления средней степени: Помимо симптомов легкого отравления, отмечаются признаки резорбтивного действия:

Головная боль Тошнота, рвота Головокружение Слабость Нарушение координации движений Обморочное пли возбужденное состояние

Иногда бывают цианоз, тахикардия, гипотония, поносы, расстройство мочеиспускания.

В моче - белок, цилиндры.

Тяжёлое отравление: Рвота Синюшность

Нарушение сердечно-сосудистой деятельности и дыхания.

В дальнейшем может наступить коматозное состояние со смертельным исходом.

После пробуждения - апатия, оглушенность, астенический синдром.

Эти симптомы переходят в стойкие явления энцефалопатии.

Нередко но выходе из коматозного состояния развивается отек легких с нарастающей легочной, а затем сердечной недостаточностью.

Молниеносная, «апоплексическая» форма отравления

Развивается при действии очень высоких концентраций (1000 мг/м3 и выше) сероводорода.

Почти мгновенно появляются судороги и потеря сознания.

Быстро наступает смерть от паралича дыхательного центра, иногда от паралича сердца.

.

Хроническое отравлениеУ лиц, длительное время подвергавшихся воздействию сероводорода, могут наблюдаться:

Хронические воспалительные заболевания (ХВЗ) глаз (кератоконъюнктивиты),

ХВЗ верхних дыхательных путей (риниты, ларинготрахеиты, бронхиты),

Желудочно-кишечные расстройства;

Вегетоастенический синдром с головной болью, головокружением, слабостью, упадком питания, нарушением сна, общей потливостью, артериальной гипотонией и брадикардией.

Могут быть вегетативные полиневриты

Первая Врачебная помощь:
На глаза - прохладные примочки с 3% борной кислотой; инсталляция за веки вазелинового масла и индифферентной мази, закапывание новокаина с адреналином в конъюктивальный мешок.
При выраженных признаках резорбтивного действия рекомендуется внутривенное введение метиленового синего, а также применение нитритовПациент доставляется в токсикологическое отделение где производится специфическая и симптоматическая терапия:
Ведение метгемоглобин образователей, что способствует связыванию сероводорода метгемоглобином и тем самым уменьшает его взаимодействие с тканевыми железосодержащими ферментами.
При сосудистой недостаточности (бледно-серая окраска губ и кожи лица, малый пульс, гипотония) противопоказаны кровопускания, под кожу вводят норадреналин, кофеин, кордиамин.
Судороги купируются наркозом (закись азота).
Специфичность действия различных по своим свойствам минеральных вод проявляется уже на уровне формирования афферентного сигнала (биопотенциал нерва). Так, углекислая ванна повышает возбудимость рецепторного аппарата с медленным развитием процесса в течение десятков минут и постепенным его затуханием.
Сероводородные ванны.
В кожу поступает до 10% сероводорода, содержащегося в воде ванны; там он депонируется и пре- ащается в Mefee активные соединения (гидро-
сульфиды), так что существовавшее утверждение о поступлении сероводорода через кожу во внутрен¬ние среды организма и признание этого механизма ведущим в сероводородной бальнеотерапии оспа¬ривается.
Являясь энергичным восстановителем, сероводород активно вступает в клетках организма в окислительно-восстановительные реакции, прежде всего, с окисленными формами белков, ферментов и других биосубстратов. Рост концентрации свободных сульфгидрильных групп приводит к повышению биологической активности белков, ферментов, гормонов и, соответственно, ведет к росту клеточных энергетических ресурсов . Аддитивным эффектом вышеперечисленных трансформаций на молекулярном и клеточном уровнях становится активация репаративных процессов. Соединения, содержащие сульфгидрильные группы, принимают активное участие в энергетике сократительного акта миокарда и в структурных превращениях миозина. Баланс между сульфгидрильными и дисульфидными группами определяет состояние адаптации или дезадаптации. Системное действие сероводорода связано, помимо прочего, с его быстрым проникновением через неповрежденную кожу и слизистые оболочки, а далее – через гематоэнцефалический барьер с последующим влиянием на функциональное состояние кортикальных и субкортикальных образований. Происходит также активизация функции коры надпочечников, наблюдается противовоспалительный эффект, усиливаются регенеративные процессы. Сульфидные воды обладают мощным сосудорасширяющим действием, которое проявляется как на уровне магистральных сосудов (снижение артериального давления, расширение сосудов мозга), так и на уровне капилляров (улучшение микроциркуляции). Механизм вазодилатационного эффекта связан с ингибированием активности ангиотензинконвертазы в эндотелиальных клетках сероводородом. В совокупности со снижением вязкости крови эти процессы улучшают работу сердца.
Сероводородные воды традиционно используются в виде общих ванн. Кроме того, разработан ряд методик локального применения данных вод (орошения десен при пародонтитах, вагинальные ванночки или орошения при различных видах гинекологической патологии и т.д.).

Среди оригинальных методик применения сероводородных вод можно также отметить их использование как субстрата для электрофореза при гастроэнтерологической патологии – хроническом гастрите с сохраненной или повышенной кислотопродукцией
Основной активный компонент сероводородных вод заслуживает отдельного упоминания. Важная роль сероводорода в поддержании жизненных процессов развивалась от бактерий до растений, беспозвоночных, позвоночных и, наконец, до млекопитающих. Однако многие столетия о сероводороде были известны только его токсичность и опасность для окружающей среды, поэтому согласно традиционным представлениям сероводород не просто биологически активное вещество, а цитоплазматический яд .
Физиологическая важность сероводорода была оценена в два последних десятилетия се началось с открытия эндогенного производства сероводорода в клетках млекопитающих. Дальнейшие исследования, ставшие особенно активными в последнее десятилетие, в области молекулярной патологии, патофизиологии и реаниматологии показали, что сероводород является чрезвычайно важным физиологическим компонентом многих тканей и органов всех живых организмов, включая человека. Эндогенный сероводород образуется в результате различных биохимических процессов и его концентрация в здоровых тканях достаточно стабильна. В то же время ряд патологических процессов сопровождается достоверными изменениями содержания в тканях этого вещества.Сероводород оказался новой молекулой передачи сигналов, которая, очевидно, затрагивает все системы организма, поскольку проявляла свое влияние на все биологические процессы, в которых это было исследовано. Исследования показали и провоспалительные и антивоспалительные эффекты, проапоптозное и антиапоптозное действия этого соединения. Эффекты сероводорода оказываются выраженными в сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, мочеполовой, нервной, иммунной и эндокринной системах. Соответственно, дисбаланс метаболизма сероводорода ведет к множеству патологических нарушений, проявляющихся в форме гипертонии, атеросклероза, остановки сердца, диабета, цирроза печени, воспаления, сепсиса, дегенеративных болезней нервной системы, эректильную дисфункцию, астму и этот список можно продолжать.
Физиологические функции сероводорода реализуются через воздействие на различные молекулярные цели, различные типы ионных каналов иона и через молекулы различных сигнальных белков. Указываются различные молекулярные и клеточные механизмы воздействия сероводорода на организм млекопитающих: стимуляция выработки различных цитокинов, воздействие на К-АТФ каналы , в частности, на их открытие, воздействие на так называемые кальций-активируемые каналы большой проводимости и циркуляцию кальция, снижение активности ферментов митохондриальной дыхательной цепи, закисление цитоплазмы гладкомышечных клеток. Возможно влияние на выработку инсулина. Во внутриклеточных процессах сероводород оказывается функционально весьма тесно связан с окисью азота – важным клеточным метаболитом, который в настоящее время вызывает интерес физиологов и клиницистов многих специальностей. К настоящему времени становится все понятнее, что ведущими газовыми трансмиттерами не могут быть оксид азота и окись углерода, поскольку их эффекты достаточно ограничены . Согласно современным взглядам, именно сероводород является основным эндотелиальным расслабляющим фактором, хотя при изменении концентрации его эффект может стать диаметрально противоположным, то есть констрикторным.
Накапливающиеся данные позволяют считать сероводород все более важным внутренним метаболитом организма. Прежде всего, это мощный вазодилататор. Угнетение выработки эндогенного сероводорода усиливает повреждающее действие нестероидных противовоспалительных препаратов на слизистую оболочку желудка.

Это связано, в частности, со стимулирующим эффектом этого метаболита на пролиферативные процессы в желудочно-кишечном тракте

Сероводород способен оказывать протективное действие при гипоксии, что, вероятно,

При питьевом лечении сульфидные воды оказывают слабительное действие, что также нельзя не заметить. Потому они исстари считались самыми целебными. Запах сероводорода, присущий этим водам, старались уменьшить, смешивая воды источника с настоем лакричника, как это делали в Северном Йоркшире. Доктор Шорт в своей книге «Mineral Waters of Yorkshire» изданной в 1700 г., называет серные воды Дарлингтона и Аскерна самыми отвратительными по вкусу и аромату и рекомендует добавлять в них чуть-чуть соды. Иногда в этих водах заваривали чай с единственной целью – чуть уменьшить специфический вкус и запах этих чудодейственных вод.

Источники сульфидных вод образуют озера необычных, часто опалесцирующих оттенков, от беловато-голубовато-зеленоватого как «Acque Albule» (лат. беловатые воды), до синего, по цвету которого назван один из самых известных санаториев Украины – «Синяк». Главная достопримечательность Сергиевских минеральных вод — Серное озеро. Площадь водного зеркала составляет около гектара, глубина не превышает 3-х метров. Вода его имеет необычный бирюзовый цвет с различными оттенками. В 1704 г. Петр Алексеевич повелел разобрать дубовые укрепления Сергиевска и сплавить их водой на реку Терек, чтобы построить город на Кавказе. Может быть, помня старую обиду, старожилы утверждали, что по сравнению с Серным озером знаменитый Провал в Пятигорске — кружка воды с раствором купороса. «Каменная кружка» озера Провал – воронкообразной формы диаметром 15 м и высотой 41 м на четверть (11 м) заполнена горячей до 42 °С, бирюзовой сульфидной водой. Продолжительность ванн для большинства сердечных больных следующая: начальных – от 6 до 8 минут, курсовых – от 10 до 12 минут, заключительных – от 12 до 14, максимум до 15 минут.

Изменяя концентрацию сероводорода, температуру и продолжительность ванн на протяжении курса бальнеотерапии, можно усиливать или ослаблять их действие. С. (с.) м. в. Во внекурортных условиях для ванн широко применяют искусственные сульфидные воды. Для питьевого лечения С. (с.) м. в. обычно не используют.

Сероводород проникает в кровь через кожу и меньше через дыхательные пути, вызывает раздражение хеморецепторов, приводит к образованию БАВ, усиливает тканевое дыхание, улучшает все виды обмена..

Наиболее часто Ilрименяют процедуры с концентрацией сероводрода от 50 до 200 мг/л основным действующим началом этих ванн (кроме термического и гидростатического факторов) является свободный сероводород и гидросульфидный ион. Сероводород, раздражая рецепторы кожи, сосудо-двигательный, дыхательный и другие нервные центры, вызывает рефлекторные реакции. Фармакокинетика сероводорода в организме показала, что 50 % поступившего из ванны сероводорода депонируется в коже и через 1 час он выводится в основном (через почки (80 %) и кожу (20 %) .

В кожу поступает до 10 % сероводорода, содержашегоси в ванне. Непосредственное влия-ние сероводорода на кожу вызывает характерную реакцию ее покраснения и морфологических и функниональных изменений в ней, что рефлекторно влияет на основные физиологические процессы в организме. Гиперемия, возникшан как проявление раздражения кожи, носит фазный характер (активная гиперемия - ишемия - фаза восстalновленин) и определяет усиление метаболизма в ней. Морфологические исследованиЯ обнаружили признаки ускорения ороговения, утолшения эпидермиса, увеличен ин числа тучных клеток, лимфоцитов, гистиоцитов и эозинофилов. Наблюдаются также обратимые изменения активности фермснтов (фосфатазы, цитохромоксидазы и др.) в эпителиальных клетках и стенках капилляров, что является показателем стимуляции окислительно-восстановительных процессов в коже.

Сероводородные ванны, нарушая осмотическое равновесие в коже, вызывают образование в ней вазоактивных веществ белкового происхождения, которые регулируют тканевой гомеостаз. Усиливается секреция сальных и потовых желез.

Механизм действия сероводородных минеральных вод на организм связывается с проникновением сероводорода и активных продуктов его превращения через кожу в микроциркуляторное русло и их влиянием на эндотелий капилляров. Эндотелий является физиологическим барьером между кровью и межклеточной средой. Он принимает участие в регуляции тонуса сосуда, проницаемости его стенки, контролирует местное состояние гемостаза и участвует в поддержании суспензионной стабильности форменных элементов крови. Эндо-телиоциты имеют мощный секреторный аппарат; они вырабатывают антитромбогенные вещества (простациклин — $ПП_2$, антитромбин-Ш, активатор плазминогена и др.), тромбоактиваторы (тромбопластин, фактор Хагемана и др.) и модуляторы изменений просвета сосудов — простагландины (П.ГЕ,, $ПГЕ_2$, $ПГҒ_{2а}$), лейкотриены, кинины, АДФ и аденозин. Эндотелий, помимо этого, вырабатывает специализированные соединения — вазоактивный эндотелиальный расслабляющий и сокращающий факторы (оксид азота — N0), секреция которых зависит от местного объема микроперфузии и вязкости крови. Таким образом, сосудистая стенка локально осуществляет адаптивные изменения диаметра и проницаемости сосудов в зависимости от свойств крови и межклеточной среды.

По клиническим проявлениям токсические осложнения сероводородной бальнеотерапии могут быть легкой, средней и тяжелой степеней. Осложнения легкой степени составляют 55% случаев. Они проявляются жалобами на небольшую слабость, головокружение, познабливание, умеренную головную боль. При объективном осмотре у пациентов определяют бледность кожных покровов, потливость, тахикардию, изредка брадикар-дию. АД — нормальное
или повышенное (до 160/ 90 мм рт. ст.) — регистрируют у 75% больных, свыше 170/95 мм рт. ст. - у 25% .

Осложнения сероводородной бальнеотерапии средней степени тяжести встречаются реже и составляют 27,5%. Они характеризуются резкой слабостью, чувством недостатка воздуха, головокружением, ознобом, головной болью, неприятными ощущениями в груди. При обследовании у больных отмечают повышенное или пониженное АД, тахикардию или брадикардию. Тяжелые осложнения встречаются редко и составляют 17,5%. Они проявляются кратковременной потерей сознания или комой, приступами клонических и тонических судорог, бледностью или синюшностью кожных покровов, рвотой, вялой реакцией зрачков или ее отсутствием, гипотонией (80—90/50 мм рт. ст.), изредка артериальной гипертензией (160/90—95), тахикардией, реже брадикардией, угнетением дыхания, вплоть до его кратковременной остановки. В периферической крови отмечается лейкоцитоз со сдвигом лейкоцитарной формулы влево, эозино-филия, лимфопения, эритроцитоз, повышение протромбинового индекса, ускоренная СОЭ, азотемия, гипергликемия. Температура тела повышается до 37,4—39°С. На ЭКГ регистрируются удлинение интервала Р— Q, расширение QRS, снижение вольтажа зубцов и изменение желудочкового комплекса в виде депрессии интервала S— Т и инверсии зубца Т .

Среди химических веществ, вызывающих острые отравления, сероводород занимает одно из последних мест. Сероводород, как правило, образуется при гниении продуктов растительного и животного происхождения. Токсичные его концентрации возникают в водосточных канавах, дубильных чанах, помойных и навозных ямах, а также в серных рудниках и угольных шахтах. Он может возникать как побочный продукт в металлургии и целлюлозно-бумажном производстве. Однако возможны случаи отравления сероводородом при самолечении сероводородной минеральной водой неорганизованных отдыхающих.

Известно, что сероводород после проникновения через кожу в кровь быстро обезвреживается в печени и выделяется в виде сульфата через пищеварительный тракт. При ингаляционном пути проникновения он большей частью после окисления и образования комплексов выводится через легкие, кожу и почки. В механизмах токсического воздействия сероводорода различают две фазы. Первая фаза (возбуждения) проявляется одышкой, гипертензией, эритроцитозом, гипергликемией. Вторая фаза (параличей) сопровождается угнетением дыхательного и сосудисто-двигательного центров.

Действие сероводорода, наряду с местным раздражением кожных покровов и слизистых оболочек, характеризуется комплексным влиянием на обмен веществ. Точный механизм этого действия до настоящего времени выяснен недостаточно. По мнению некоторых исследователей , сероводород (подобно сенильной кислоте) вызывает ин-гибицию ферментов, содержащих тяжелые металлы и являющихся переносчиками кислорода. При этом тормозится промежуточное образование пе-рекисей и тем самым подавляется синтез гипераль-дегид-3-фосфат-дегидрогеназы, что влияет на процесс гликолиза. При анализе токсических осложнений сероводородной бальнеотерапии и случаев отравления сероводородом при самолечении без медицинского контроля было обращено внимание на большое сходство их проявлений с синдромом системного* воспалительного ответа (ССВО) (см. таблицу). Кз 4 обязательных признаков (гипертермия, тахикардия, тахипноэ, лейкоцитоз) для диагностики ССВО достаточно более чем одного. И хотя в настоящее время" ССВО обсуждается, главным образом, как результат дисбаланса во взаимодействии про-и противовоспалительной реакции организма, индуцированной эндо- и экзотоксинами микроорганизмов, цитокинами и медиаторами при сепсисе, тем не менее, он может быть обусловлен я неинфекционными факторами, в том числе и таким сильным раздражителем, каким является сероводород.

Особенно показательно действие сероводорода и его производных на эритроциты крови. Благодаря высокой способности к восстановлению они не только блокируют окислительные процессы в тканях организма, но и связываются за счет сульфгид-рильных группировок с гемоглобином, образуя метгемоглобин. При этом в случаях токсических осложнений сероводородной бальнеотерапии в периферической крови возникает патологический эритроцитоз, а сама кровь приобретает ярко-алую окраску. В последние годы в ряде исследований, выполненных в Научно-исследовательском центре курортологии и реабилитации (Сочи) было показано иммуннокорригирующее действие сероводородной бальнеотерапии при различной патологии.В заключение следует сказать, что сероводородная бальнеотерапия в санаторно-курортной практике используется более 100 лет и новые теоретические подходы не только расширяют представления о механизме действия сероводорода, но и открывают новые направления научного поиска эффективного ее применения. Данная проблема требует дальнейшего глубокого изучения Сероводородные ванны можно сочетать с массажем и ЛФК и местными воздействиями аппаратной физиотерапии с интервалом между процедурами не менее 1,5-2 часов.

Эффект от воздействия этого типа вод (проявляющийся при содержании сероводорода 70 мг/л) в литературе часто называют мацестинской реакцией. Мацестинский эффект воздействия проявляется непосредственно реакцией покраснения кожи, в основе которой лежит расширение кровеносных сосудов, ускорение циркуляции крови, увеличение числа функционирующих капилляров. В частях тела, соприкасающихся с сероводородной водой, возникает чувство прилива и тепла, а также легкого жжения.

Происходящие в конечном итоге под влияние \1 сероводородных вод положительные изменен.с¬функционирования 'организма в наиболее 06~:\. виде можно охарактеризовать следующим образом.

Раздражая нервные рецепторы кожи и вызывая высвобождение биологически активных гистаминоподобных веществ, сероводород резко изменяет тонус сосудов кожи. Очень характерна для сероводородной бальнеотерапии, реакция покраснения кожи (кожной гиперемии), являющаяся, в свою очередь, причиной перестройки системной гемодинамики, основные физиологические механизмы которой аналогичны описанным в разделе о хлоридных натриевых ваннах. Изучение биологических эффектов сероводородных ванн показало разность изменений многих параметров физиологических систем в процессе курса лечения. Активная кожная гиперемия может смениться в периоде последействия и ишемией с последующим восстановлением кожного кровотока до исходного уровня (это явление называют "тренингом" сосудов и придают ему важное значение в лечебном действии сероводородных ванн). Соответственно этому могут наблюдаться и фазовые изменения системной гемоциркуляции и насосной функции сердца. В экспериментальных работах установлено, что биоэнергетическая импульсация в рецепторах кожи вначале усиливается, а потом ослабевает, что связано с влиянием сероводорода на дыхательную цепь митохондрий. Наблюдали разность изменений центральной и вегетативной нервной систем в процессе курса сероводородной бальнеотерапии, во многом зависящей от концентрации сероводорода. В последние годы выявлена изменчивость во времени изменений функциональной активности иммунокомпетентных клеток, содержащихся в коже, с первичной фазой их угнетения. Таким образом, первичные механизмы действия сероводородных вод очень сложны, не до конца понятны, но имеющиеся данные показывают большую биологическую активность этих вод. Фазность изменения реактивности физиологических систем организма трактуется как важный механизм совершенствования процессов саморегуляции и тренировки организма к внешним воздействиям.

Например, после однократной сульфидной ванны наблюдается возрастание интегрированной амплитуды биопотенциалов коры большого мозга и гипоталамуса низкой частоты и уменьшение амплитуды высокой частоты в них, что можно рассматривать как сдвиг функционального состояния этих отделов мозга в сторону усиления процессов торможения. При повторном и курсовом применении ванн эти явления более выражены.

II. Р. Пясецкий считает, что сероводородные ванны в небольших концентрациях H_2S действуют стимулирующе на костномозговую ткань, при общих благоприятных условиях состояния организма. В больших дозах действие сероводорода из минеральных ванн не отличается от действия других гемолитических ядов. Позднее аналогичную точку зрения высказал В. А. Вальдман. В связи с этим А. И. Нестеровым была предложена концентрация H_2S сероводородных ванн в Маце-сте не более 100 мг/кг.

В настоящее время сероводородными водами успешно лечат больных хроническими полиартритами, особенно при одновременном заболевании сердечной мышцы; отмечается хороший результат и при лечении некоторых форм облитерирующего эндартериита, хронических воспалительных заболеваний периферической нервной системы, гинекологических больных.

Присутствие сероводорода в органах и тканях (сердце, легких, печени) повышает их сохранение в условиях гипотермии, а также ишемии с последующей реперфузией и т.д..

Сероводород снижает повреждения миокарда при ишемии и последующей реперфузии, оказывает протективное действие на легочную ткань при воздействии на нее дыма и других повреждающих факторов.

Сероводород снижает ущерб, наносимый клеткам печени при ишемии и последующей реперфузии органа. Авторы связывают это действие с антиоксидантным эффектом сероводорода и генерированием антиапоптозных сигналов]. Сероводород весьма важен для нормального функционирования мозговой ткани. Существенные изменения концентрации сероводорода сопровождают болезнь Альцгеймера .

Хотя экспериментальные исследования показывают, что эффекты, связанные с сероводородом не столь однозначны. В экспериментальных работах говорится о положительном влиянии ингибиции синтеза сероводорода на защиту животных от острого панкреатита, от шока при кровопотере, о роли сероводорода как медиатора воспаления.

Сульфиды — природные сернистые соединения металлов и некоторых неметаллов. В химическом отношении рассматриваются как соли сероводородной кислоты H_2S. Ряд элементов образует с серой полисульфиды, являющиеся солями полисернистой кислоты H_2Sx. Главнейшие элементы, образующие сульфиды — Fe, Zn, Cu, Mo, Ag, Hg, Pb, Bi, Ni,Co, Mn, V, Ga, Ge, As, Sb.

Свойства

Кристаллическая структура сульфидов обусловлена плотнейшей кубической и гексагональной упаковкой ионов S^{2-}, между которыми располагаются ионы металлов. Основные структуры представлены координационными (галенит, сфалерит), островными (пирит), цепочечными (антимонит) и слоистыми (молибденит) типами.

Характерны следующие общие физические свойства: металлический блеск, высокая и средняя отражающая способность, сравнительно низкая твёрдость и большой удельный вес.

Происхождение (генезис)

Широко распространены в природе, составляя около 0,15 % от массы земной коры. Происхождение преимущественно гидротермальное, некоторые сульфиды образуются и при экзогенных процессах в условиях восстановительной среды. Являются рудами многих металлов — Cu, Ag, Hg (HgS), Zn, Pb, Sb, Co, Ni и др. К классу сульфидов относят близкие к ним по свойствам антимониды, арсениды, селениды и теллуриды.

Сульфиды в природе

В природных условиях сера встречается в двух валентных состояниях — S(II), образующего сульфид-анионы S^{2-}, и атома S(VI), который входит в сульфатную анионную группу SO_4. Вследствие этого миграция серы в земной коре определяется степенью её окисленности: восстановительная среда способствует образованию сульфидных минералов, окислительные условия — возникновению сульфатных минералов. Нейтральные атомы самородной серы представляют переходное звено между двумя типами соединений, зависящими от степени окисления или восстановления.

Сероводород и сульфиды часто сопутствуют нефти и природному газу, а также содержатся в газах вулканических извержений (& пыли) и в водах минеральных источников (Пятигорск, Мацеста, Серноводск, Тбилиси (Кумиси), Трускавец.

Лечебное действие бальнеотерапевтических процедур во многом определяется осаждением на коже и поступлением в организм входящих в состав лечебных средств биологически активных химических соединений. Для оценки механизма биологического и лечебного действия химически активных компонентов бальнеотерапевтических процедур необходимо знать их фармакодинамику.

Сульфидные воды в бальнеотерапии относятся к числу наиболее сильнодействующих вод, широко применяются в виде ванн и требуют дозировки. Содержащиеся в них сульфиды, в зависимости от величины pH, могут находиться преимущественно в молекулярной форме (в виде сероводорода H_2S) или ионной форме (в виде гидросульфидного иона HS^-), а также, что наиболее часто, одновременно в обеих формах.

Большинство природных и искусственно приготовленных сульфидных вод являются гидросульфидно-сероводородными или сероводородно-гидросульфидными в зависимости от преобладания в них сероводорода или гидросульфида. В работах А.И.Гуниной и В.А.Тихонравова показана способность сероводорода проникать через кожу в организм из сероводородной ванны, быстро окисляться и выводиться из организм в виде сульфатов и сульфидов. Тем не менее вопрос о проникновении в коже и организм H_2S и HS^- из сероводородных ванн в зависимости от pH среды, определяющей соотношение этих форм, до настоящего времени остается неисследованным. Его решение, с нашей точки зрения, является особенно важным для понимания механизма действия сероводородных ванн и эффективности их использования в медицине.

Поскольку из ванн с pH 5,0, где практически содержится один сероводород, в организм меченой серы проникает в несколько раз больше, чем из ванн с pH 7,0 и 8,0, можно заключить, что ^{35}S поступает в организм в основном в составе сероводорода, а не гидросульфид иона. Таким образом, из сульфидных ванн в организм проникает преимущественно молекулярный сероводород (H_2S).

H_2S поступает в организм из ванн постепенно, на протяжении всей процедуры, и сразу же вследствие его высокой химической активности окисляется до сульфатов и сульфидов, и общее количество сероводорода, поступившее после процедуры в организм, высоких концентраций в крови и внутренних органах при лечебных дозировках достигать не может.

Механизм биологического и лечебного действия сульфидных ванн связан в основном с влиянием сероводорода и гидросульфидного иона на рецепторы кожи, а действие внутри организма определяется незначительными количествами проникающего в него сероводорода и имеет кратковременный характер из-за быстрого окисления и выведения его из организма.

К.Ф.Никитин считает, что механизм терапевтического действия сероводородной воды сводится к «химически-ожоговой» реакции (покраснение кожи). Антигенные свойства распадающихся при таком «ожоге» белков и выработка организмом антител, несомненно, ведут к общей иммунологической перестройке организма. По мнению докладчика, гемодинамическая, гуморальная, резорбтивная, нервнорефлекторная теории механизма действия сероводородных ванн не вполне решают вопросы практической беальнеотерапии и не способствуют ее прогрессу. Об этом свидетельствует тот факт, что ванны с концентрацией сероводорода 100 и 150 мг/л изучаются уже более четырех десятилетий, однако каких-либо выдающихся успехов не достигнуто. Докладчик считает, что химически-ожоговая теория дает возможности на основе «биодоз» разработать твердые критерии применения сероводородных ванн разной концентрации, в том числе и сверхвысокой, в целях строгой индивидуализации, а следовательно, и большей эффективности лечения больных.

Сероводород как химическое соединение является сильным восстановителем, что и определяет его активирующее и ингибирующее действие на биохимические системы. Сукциндегидрогеназа входит в состав более сложной сукциноксидазной системы, которая окисляет сукцинат при совместном действии сукциндегидрогеназы, цитохрома С и цитохромксидазы. Что касается сукциндегидрогеназы, то она относится к тиоловым ферментам, каталитическая активность которых определяется наличием в ее составе восстановленной формы сульфгидрильных групп. Основную часть каталитического механизма цитохрома С и цитохромоксидазы составляют атомы железа.

Сфера деятельности сероводорода при малых концентрациях, как показали исследования, ограничивается поверхностной частью белковой и ферментной молекулы. При этом сероводород, вступая в сопряженные окислительно-

восстановительные реакции с частично окисленными биохимическими системами и главным образом с сульфгидрильными группами, восстанавливает их и тем самым повышает химическую активность реактивных центров сукциндегидрогеназы. В этом случае сероводород проявляет активирующее действие.

При высокой концентрации сероводород проникает в более в более глубокие слои белковой и ферментной глобулы и доходит до центральной части порфиринового ядра – железа – цитохромов и цитохромоксидазы. При этом не только нарушается третичная и четвертичная структура белков и ферментов, но и наступает блокирование геминовых ферментов путем образования стабильных комплексов серы сероводорода с атомами железа, при участии которых проходит биокатализ. Следовательно, лишь при относительно высоких концентрациях сероводород вызывает ингибирование геминовых ферментов клеточного дыхания.

Таким образом, малые концентрации сероводорода оказывают активирующее действие на сукциндегидрогеназу путем повышения реактивности сульфгидрильных групп, входящих в состав белковой части этой ферментной системы. Более высокие концентрации, наоборот, понижают ее каталитическую активность (главным образом за счет изменения атомов железа – важнейшей каталитической части сукциноксидазной системы). В этом и состоит основной механизм ингибирования сероводородом ферментативной реакции.

Количество сероводорода в крови больных во время приема ванн зависит от концентрации и продолжительности. С увеличением концентрации сероводорода и времени пребывания больного в ванне увеличивается число положительных результатов и количество сероводорода, обнаруживаемого в крови. Отрицательные результаты исследований на 10-й минуте пребывания в ванне с концентрацией до 150 мг/л и наличие следов от сероводорода на 15-й минуте у 2 из 1 больных свидетельствуют о том, что во время приема такой ванны сероводород циркулирует в крови редко и лишь в конце ванны. Присутствие сероводорода в кровотоке при концентрации его в ванне свыше 150 мг/л более закономерно, причем при концентрации ванн свыше 200 мг/л его нередко можно обнаружить уже на 5-й минуте, к конце ванны (на 10-й минуте) количество его в кори нарастает. Отрицательные в ряде случаев результаты исследований при ваннах высокой концентрации можно, видимо, объяснить индивидуальными особенностями организма: функциональным состоянием вегетативной нервной системы, проницаемостью кожных покровов, характером окислительно-восстановительных процессов.

При сравнении исследований, проведенных в теплый (май – октябрь) и прохладный (ноябрь – апрель) периоды года, обнаружилось, что содержание сероводорода в крови больных, получавших высококонцентрированные мацестинские ванны, в прохладный период заметно выше, чем в теплый. Это можно объяснить более высокой температурой ванн, применяемых в прохладный период (36°), чем в теплый (преимущественно 35°), поскольку при более высокой температуре повышается парциальная упругость свободного сероводорода и усиливается его проникновения через кожу. Кроме того, как показали результаты исследования Е.В.Иосифовой, содержание сероводорода в воздухе ванного здания в теплый период ниже, чем в холодный, что объясняется лучшей вентиляцией за счет открытых окон. Повышенное содержание сероводорода в воздухе приводит к большей его ингаляции больными во время приема ванн, что по-видимому, отражается и на скорости окисления сероводорода, проникшего через кожу.

К сульфидным водам относят такие, которые содержат общего сероводорода (сульфидов) более 10 мг/л.

В практике бальнеотерапии используют также искусственно приготовленные

сульфидные воды. Химический способ приготовления таких вод разработан П. Н. Палеем (1956). В лечебных целях используют воды различных концентраций сероводорода (от 10 до 250 мг/л и выше). Для лечения больных сердечно-сосудистыми заболеваниями наиболее употребительны воды с концентрацией сульфидов от 25 до 150 мг/л.

Основным действующим началом сульфидных ванн, кроме их термического и гидростатического факторов, являются свободный сероводород и гидросульфидные ионы. Раздражая чувствительные нервные окончания в коже и слизистых оболочках дыхательных путей, сероводород вызывает рефлекторные реакции сосудодвигательных нервов, изменяя тем самым тонус сосудов кожи. При этом высвобождаются и принимают участие в этой регуляции гистаминоподобные вещества [Василенко Ф. Д., 1971].

Кроме того, проникая через кожу и слизистые оболочки дыхательных путей в кровь, сероводород оказывает влияние на внутренние среды организма. Циркулирующий в крови сероводород быстро подвергается окислению при участии печени. Продукты окисления выводятся почками, поэтому при заболеваниях печени и почек сульфидная бальнеотерапия не проводится, так как возможны осложнения со стороны этих органов.

Циркулирующий в крови сероводород и продукты его окисления, а также образующиеся под их влиянием вазоактивные вещества (гистамин, серотонин и др.) действуют на хеморецепторы сосудов, синокаротидной и аортальных зон, оказывая через них влияние на сосудистый тонус, АД и регуляцию сердца.

Наряду с этим сероводород, проникающий в кровь и вызывающий гуморальные сдвиги, влияет на функциональное состояние различных органов и прежде всего центральной и вегетативной нервной системы.

Во многих работах показано, что сульфидные ванны способствуют нормализации нарушенного функционального состояния центральной нервной системы, усиливая в ней процессы торможения и уравновешивая нервные процессы [Коптева Е. Г., 1952, 1964; Четвериков Н. С, Кановец Л. Н., 1954; Каплун С. Я., 1952; Василенко Ф. Д., 1958, и др.].

Под влиянием сульфидных ванн изменяется функция ретикулярной формации ствола мозга, гипоталамуса и нейрогипофиза, принимающих участие в регуляции сердечно-сосудистой системы. В работе А. Б. Сителя (1970) показано, что в процессе применения сульфидных ванн у животных изменялось функциональное состояние гипоталамуса (усиливались парасимпатические влияния).

Многие исследователи, основываясь на экспериментальных и клинических данных, отмечают изменчивость эффекта сульфидных ванн в зависимости от длительности воздействия, концентрации сероводорода и интервала между ваннами, а также свойств нервной системы. Кроме того, обнаружена фазность изменений высшей нервной деятельности в течение курса ванн.

Фазный характер с ваготонической направленностью реакций на первые процедуры, когда наблюдаются наиболее выраженные нейрогуморальные сдвиги и накопление вазоактивных веществ, отмечают многие авторы [Василенко Ф. Д., Рещиков В. П., 1958; Аносов И. А., 1971]. В фазности реакций большинство исследователей усматривают механизм активизирования процессов саморегуляции с нормализацией вегетативных функций организма.

Сульфидные ванны занимают одно из первых мест среди всех бальнеотерапевтических факторов по их влиянию на систему кровообращения.

Важным механизмом физиологического и лечебного действия сульфидных ванн является их влияние на процессы микроциркуляции, прежде всего в коже. Изменения в терминальном звене кровообращения, обеспечивающем транспорт кислорода тканям, представляет особо важный механизм лечебного действия ванн при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Сульфидная вода, действуя как местно (местные механизмы регуляции сосудистого

тонуса), так и через вазомоторные центры, вызывает расширение капилляров кожи и артериол с увеличением числа функционирующих за счет раскрытия резервных капилляров, ускорение кровотока в них и реакцию покраснения кожи.

В исследованиях, проведенных на больных ишемической болезнью сердца, было показано увеличение объемной скорости мышечного кровотока и снижение агрегации тромбоцитов, индуцированной адреналином и АДФ.

Активное влияние сульфидных ванн высокой концентрации (250 мг/л) курорта Талги на микроциркуляцию было установлено методом конъюнктивальной биомикроскопии сосудов [Хархаров М. А. и др., 1985]. Показано увеличение количества функционирующих сосудов и уменьшение переваскулярной отечности, снижение агрегации непосредственно после ванны у больных гипертонической болезнью I стадии. Об улучшении процессов микроциркуляции под влиянием сульфидных ванн свидетельствует также улучшение реологических свойств крови — снижение вязкости [Хархаров М. А., Тирулов М. Т., 1986].

Благоприятное действие сульфидных ванн на процессы микроциркуляции доказано и в экспериментальных исследованиях С. Я. Каплун (1965), показавшей снижение тонуса коронарных сосудов, улучшение микрогемоциркуляции в зоне экспериментально вызванной ишемии миокарда, ускорение обратного ее развития. Роль сероводорода в изменениях микроциркуляции доказывается как при сравнении динамики ее показателей с таковой в пресных ваннах, так и разной степенью выраженности ускорения кровотока в капиллярах, снижения агрегации тромбоцитов и вязкости крови при применении ванн с концентрацией сероводорода 350, 100 и 50 мг/л.

Расширение кожных сосудов с перераспределением крови (приток к коже), снижение тонуса артериол сопровождаются уменьшением сопротивления периферических сосудов, снижением АД и повышением сердечного выброса. Повышению последнего также способствует усиление притока венозной крови к правому сердцу в результате увеличения количества циркулирующей крови (выход депонированной крови в связи с перемещением ее в расширенные сосуды кожи).

В результате повышения венозного притока и оттока крови по артериям улучшается наполнение и опорожнение сердца. Это сочетается с рефлекторным (действие сероводорода на хеморецепторы синокаротидной и аортальной зон, центры вегетативной регуляции) урежением сердечного ритма, удлинением диастолы, углублением и урежением частоты дыхания.

Такое действие сульфидных ванн на сердце, регулярно повторяющееся в течение курса лечения, рассматривается как тренирующее и служит основанием для их применения в лечении начальной стадии сердечной недостаточности [Нестеров А. И., 1958; Шихов М. М., 1958; Сперанский Н. Н., 1968, и др.].

Изучение гемодинамических реакций на действие сульфидных ванн у больных ишемической болезнью сердца и гипертонической болезнью с различными гемодинамическими вариантами заболевания позволило нам получить данные, свидетельствующие о зависимости направленности реакций от исходного типа гемодинамики и концентрации сероводорода в воде.

При гипокинетическом варианте кровообращения восстановление гемодинамики происходило за счет снижения повышенного периферического сопротивления, вследствие чего увеличился ударный объем крови под влиянием ванн с концентрацией 75, 100 и 150 мг/л. При этом наблюдалось улучшение сократительной функции миокарда, о чем свидетельствовало улучшение фазовой структуры систолы левого желудочка [Каменская Н. С, 1975].

Восстановление гемодинамики при гиперкинетическом варианте происходило за счет снижения повышенного удельного объема и минутного объема крови, причем только под влиянием ванн с низкой концентрацией сероводорода — 25, 50 и 75 мг/л. Сульфидные ванны с более высокой (100—150 мг/л) концентрацией сероводорода либо

не снижали высокий ударный объем и минутный объем крови, либо еще больше его повышали.Изменения гемодинамики, показавшие уменьшение гиперфункции миокарда, имеют большое значение в процессах снижения артериального давления, компенсации коронарной недостаточности и предупреждения развития сердечной недостаточности.

Высокая чувствительность центральной и вегетативной нервной системы к сероводороду определяет своеобразие в реакциях гемодинамики на действие сульфидных ванн. В наших исследованиях было показано, что у больных с клиническими и гемодинамическими признаками выраженной гиперсимпатикотонии реакции гемодинамики на ванну с концентрацией сероводорода 100 мг/л и выше выражались синусовой тахикардией, увеличением удельного объема и минутного объема крови, часто и без того повышенных при гиперсимпатикотонии, появлением усталости, головных болей, иногда стенокардии и экстрасистолии. При выраженном преобладании тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, особенно при артериальной гипотонии, также отмечены нежелательные в данных случаях снижения артериального давления, ударного объема и минутного объема крови, учащение сердечного ритма. Эти факты лишний раз показывают значительную роль нервной системы в интимных механизмах изменений гемодинамики под влиянием сульфидных ванн.

Полученные данные о различном влиянии сульфидных ванн на гемодинамику в зависимости от концентрации сероводорода и исходного состояния гемодинамики и вегетативной нервной системы имеют принципиальное значение в определении подходов к дифференцированному назначению ванн разной концентрации сероводорода больным с патологией сердечно-сосудистой системы.

В формировании реакций сердечно-сосудистой системы на действие сульфидной ванны имеет значение также и температура воды, потому что активное действие на кожное кровообращение (вазодилатация) способствует теплопотере, что компенсируется интенсификацией процессов химической терморегуляции и сопровождается повышением внутренней температуры тела — это в свою очередь ведет к стимуляции симпатико-адреналовой системы, учащению сердечного ритма, снижению удельного объема и АД.

Для предупреждения нежелательной стимуляции симпатико-адреналовой системы применяют прохладные ванны температуры 34—33 °С.

Имеются работы, показавшие значительное гипотензивное действие ванн температуры 38 °С [Miklasinski S. et al., 1980], 41—42°С [Kato M. et al., 1970] и 52°С [Suzuku ef al., 1980]. Однако в связи со значительным учащением сердечного ритма возможны осложнения у больных с сердечной и коронарной недостаточностью, поэтому гипертермальные сульфидные ванны для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы применяют ограниченно.

Сероводород, циркулируя в крови, увеличивает кровоток в жизненно важных органах — почках, печени, головном мозге. Улучшение почечной гемодинамики с увеличением натрийуреза и диуреза [Ананьева К. А., 1957] является важным звеном в механизме снижения артериальной гипертонии и компенсации сердечной недостаточности; улучшение церебральной гемодинамики [Мельницкая 3. М., 1977] и, следовательно, уменьшение церебрального ишемического фактора — в механизме лечебного действия при ишемической болезни сердца, гипертонической болезни и других заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Улучшение функциональной способности миокарда и кардиореспираторной системы в целом в процессе лечения сульфидными ваннами подтверждают велоэргометрические и спироэргометрические исследования, в частности, проведенные в нашем отделении. После лечения сульфидными ваннами с концентрацией сероводорода 75—100 мг/л больных ишемической болезнью сердца (стабильная стенокардия I и II ФК) установлено повышение физической работоспособности, улучшение кислородного режима работы и

кардиогемодинамики [Данилов В. И., 1973; Каменская Н. С, 1975]. У обследованных больных, по данным спиро- и велоэргометрии, в наибольшей степени улучшились вентиляционная и газообменная функции, состояние бронхиальной проходимости, что проявлялось снижением МОД, увеличением ЖЕЛ, МВЛ, Ки O_2, индекса Тиффно—Вотчала, увеличивались резервные возможности кардиореспираторной системы и физическая работоспособность [Данилов В. И., 1973]. Таким образом, специально проведенное изучение состояния кардиореспираторной системы в процессе лечения больных ишемической болезнью сердца сульфидными ваннами показало улучшение функционального состояния миокарда и его кровоснабжения, резервных возможностей системы кровообращения.

Наряду с экстракардиальными механизмами (гемодинамические, нервные) воздействия сульфидных ванн на функцию миокарда и коронарного кровообращения большое значение имеет их влияние на процессы обмена в организме. Особо важную роль играет влияние сульфидных ванн на процессы тканевого дыхания с активизацией сниженных окислительно-восстановительных процессов главным образом за счет ферментов цикла трикарбоновых кислот в различных органах и, в частности, в миокарде [Каплун С. Я., 1962; Шалимов В. А., 1964, 1970]. Это способствует усилению внутриклеточного окислительного метаболизма, повышению потребления кислорода митохондриями миокарда [Шишло М. А., 1975].

Наконец, установлено влияние сульфидных ванн на состояние симпатико-адреналовой системы, глюкокортикоидной функции надпочечников и желез внутренней секреции. Специальные исследования наших сотрудников [Эффендиева А. Т., 1973; Гигинейшвили Г. Р., 1975] показали, что сульфидные ванны с концентрацией сероводорода 100 мг/л активизируют резервы биосинтеза катехоламинов и способствуют восстановлению нарушенного (главным образом сниженного) функционального состояния симпатико-адреналовой системы, глюкокортикоидной функции надпочечников и ее резервов у больных ишемической болезнью сердца. По данным А. Ф. Ткаченко (1956), сульфидные ванны (100—150 мг/л) повышают йодпоглотительную функцию щитовидной железы, по нашим данным (1958), — активизируют сниженную эстрогенную функцию яичников, восстанавливают нарушенный менструальный цикл у больных гипертонической болезнью.

К особенностям лечебного действия сульфидных ванн относится их выраженное противовоспалительное и иммунокорригирующее действие, установленное в многочисленных клинических, а также в экспериментальных исследованиях. Показано, что лечение сульфидными ваннами больных ревматическим эндомиокардитом (минимальная степень активности процесса, латентное течение) удлиняет ремиссию заболевания и оказывает противорецидивное действие [Даненков Я. И., 1958, 1960; Шихова Н. М., 1960, 1982; Peter A., Flach E., 1974]. Клинические результаты лечения согласовывались с благоприятной динамикой лабораторных показателей воспаления, повышением фагоцитарной активности лимфоцитов, снижением повышенного содержания в крови иммуноглобулинов и др. признаков аутоиммунных нарушений. A. Peter, E. Flach (1974) приходят к мнению, что сульфидные ванны оказывают особенно интенсивное действие на иммунологическую реактивность, сравниваемое лишь с «лечением лихорадкой». Противовоспалительное действие сульфидных ванн обусловливает им преимущество перед другими видами ванн при лечении больных с последствиями воспалительных заболеваний миокарда, а также с сопутствующими хроническими заболеваниями воспалительного и дегенеративного характера (заболевания суставов, позвоночника, периферической нервной системы, простатиты, воспалительные гинекологические заболевания).

Таким образом, преимущественное влияние сульфидных ванн на микроциркуляцию, системную и регионарную гемодинамику, функциональное состояние миокарда, центральную и вегетативную нервную систему, железы внутренней секреции и

обменные процессы является обоснованием к их применению в лечении больных заболеваниями сердечно-сосудистой системы, в патогенезе которых значительна роль нарушений в перечисленных системах.

Лечебное действие сульфидных вод связано в основном с присутствующим в воде свободным сульфидом водорода, который обладает активными химическими свойствами. В механизме терапевтического действия сульфидных вод большая роль отводится гормональным сдвигам, изменениям функции симпатико-адреналовой системы, состоянию иммунологической реактивности. Из воды в организм сульфид водорода проникает через кожу, слизистые оболочки, дыхательные пути. Длительность циркуляции в крови сероводорода весьма невелика, газ очень быстро окисляется в печени и выводится из организма.

При воздействии сероводорода на кожу происходит раздражение нервных окончаний, изменяется количество и активность в ней гистамина, ацетилхолина и других веществ. Это вызывает расширение мелких сосудов и, как следствие, интенсивное покраснение кожи, улучшение кровообращения в коже и подлежащих тканях: суставных сумках, хрящах, внутренних органах.

Сероводород увеличивает содержимое сульфгидрильных и дисульфитних групп и активизирует глютадион, который активизирует ферментные системы, повышает энергетический ресурс клеток и тканей, усиливает регенеративные процессы, нормализует процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе. Непосредственное включение сероводорода и его соединений в биохимические реакции, протекающие в тканях, определяет влияние сульфидных вод на состояние обменных процессов, активность сульфгидрильных групп, являющихся составной частью многих ферментов.

Сероводородные ванны влияют и на ритм сердечных сокращений, способствуют разгрузке сердца, удлиняют периоды его покоя. «В Мацестинской воде сердце находится на больничном, даже скорее на санаторном режиме. Оно меньше работает, больше отдыхает и получает усиленное питание» (Н.С. Правдин, 1925 г.).

Под влиянием сульфидных вод в центральной нервной системе процессы торможения начинают отчетливо преобладать над процессами возбуждения. Этим объясняется легкая сонливость во время приема сульфидных ванн. Свободный сероводород и гидросульфидные ионы, обеспечивают корригирующее влияние на многие патогенетические механизмы при неврозах, что проявляется уменьшением тревоги, улучшением настроения, сглаживанием вегетативной дисфункции.

Сульфидная бальнеотерапия применяется в виде общих ванн, полуванн, двух и четырехкамерных ванн, орошений головы, лица, десен, ингаляций распыленной сульфидной водой, гинекологических орошений, восходящего душа. На курорте Усть-Качка разработана методика орошений пародонта сероводородной водой в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита.

В 1992 г. был разработан и утвержден в установленном порядке метод лечения послеожоговых гипертрофических и келоидных рубцов с использованием мацестинских сероводородных орошений. При воздействии направленного потока мацестинской сероводородной воды под определенным давлением на органы действуют три фактора: химический состав, температура, осмотическое давление, которые оказывают стимулирующее действие на кровообращение и способствуют улучшению питания тканей через активизацию обменных процессов. Методика является средством патогенетической терапии, направленной на нормализацию нарушенных функций нервной системы, существенное улучшение кровообращения и местного обмена в пораженных участках кожи..

В зависимости от содержании общего сероводорода различают концентрации:

слабые - 10-50 мг/л,

средние - 50-100-150 мг/л,

крепкие 150-250 мг/л , особо крепкие - свыше 250 мг/л.Наиболее часто применяют процедуры с концентрацией сероводорода от 50 до 200 мг/л основным действующим началом этих ванн (кроме термического и гидростатического факторов) является свободный сероводород и гидросульфидный ион. Сероводород, раздражая рецепторы кожи, сосудодвигательный, дыхательный и другие нервные центры, вызывает рефлекторные реакции. Фармакокинетика сероводорода в организме показала, что 50 % поступившего из ванны сероводорода депонируется в коже и через 1 час он выводится в основном (через почки (80 %) и кожу (20 %) .

По происхождения, сульфидные воды разнообразны: от древней погребенной рапы и морских седиментационных вод до инфильтрационных вод выщелачивания, при этом наиболее широко распространены воды смешанного (атмосферного и морского) и атмосферного генезиса.

Сульфидные (сероводородные) воды привлекли к себе внимание человечества намного раньше, чем какие-либо другие минеральные воды. Этому способствовал, с одной стороны специфический запах этих вод, с другой - то магическое действие, которое приписывали сере самородной и ее соединениям как лечебному средству от многих болезней. Серные воды текли в термах Золотого дворца Нерона. Греческое название серы — theion — божественное, - которое до сих пор сохранилось как составная часть в названиях химических тиосоединений. Это дух, негорящий огонь, огненное начало, можно сказать, что ей пели «гимны божественной любви — Ton theion hymnon hoi erotes». Сера выступает своеобразным проводником силы природы человеческому обществу. Сера — один из философских элементов — так называемая «философская сера», — и мировых принципов, энергия и душа природы, своеобразный «нунций» солнца на Земле, направленный для решения важнейших проблем. Видимо, не случайно именно серой и огнем были уничтожены Содом и Гоморра. В то же время сера, ее способность гореть и неприятный запах ассоциировались с сатаной и адом. «Facilis descensus Averni - Легок путь через Аверн», т. е. путь в подземное царство – Авернское озеро с серными водами у города Кумы в Кампании (Италия) считалось преддверием подземного царства.

СУЛЬФИДНЫЕ (СЕРОВОДОРОДНЫЕ) МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ - природные воды различных состава, содержащие свыше 10 мг/л общего сероводорода; используются в лечебных целях. В за сероводорода различают воды слабосульфидные (от 10 до 50 мг/л), ср. концентрации (от 50 до 100 мг/л) и очень крепкие (св. 250 мг/л). Их ионный состав зависит от гидрогеологических особенностей типам сульфидных вод относят гидрокарбонатные, сульфатные и хлоридные. Они мо среднеминерализованными, так и высокоминерализованными, вплоть до высококонцентриров минерализация С. (с.) м. в. курорта Усть-Качка до 84 г/л]. Температу ра сульфидных вод колеблет Например, в Мацестинском месторождении она составляет 18-67 ° С. Наряду с сероводородо содержать в значительном количестве другие газы, например, метан, азот, а также микроэлементы (и

Сульфидные воды относятся в основном к артезианским и формируются обычно в бассейнах, ангидрида и богатых органическими породами (битумы, нефть и др.). В этих бассейнах возникают восстановления сульфатов, растворённых в воде, и накопления в водах сероводорода и гидросу образуются преим. в нефтеносных р-нах, а также в р-нах, где имеются условия для контакта органическими веществами (торфяными образованиями, битуминозными породами и т. п.). Наприме Кемери образуются за счёт болотных вод и гипсоносных пород, Мацестинское месторождение водоносному комплексу карбонатных пород Сочи-Адлерского артезианского бассейна.

При лечении сероводородными ваннами, кроме концентрации сероводорода, большое значе продолжительность, чередование и количество на курс лечения. Температура воды в ванне в осно летнее время и 35-36° в зимнее. Первые ванны назначают

Заключительные ванны могут быть прохладными при необходимости некоторого закаливания или
требует состояние нервной системы. Применение ванн в 36° показано при лечении больных с ре
сердца и суставов, эндартериитом, а также при наличии заболеваний периферич
Продолжительное вдыхание воздуха, содержащего много сероводорода, приводит к раздражению сл
болям, может вызвать обморок, При концентрации в воздухе более 0,01 % запах сероводо
анестезирующего действия на обонятельное нервы человека не чувствуется. При слабой концентра
содержании 0,01%, имеет запах гнилых яиц. Лечение обычно начинают с ванн средней или слабой к
переходом, в случаях хорошей переносимости, к ваннам крепкой концентрации. Бальнеолеч
недостаточностью кровообращения выше I степени рекомендуется начинать не с общих ванн, а
четырехкамерных сероводородных
В дальнейшем ее повышают или понижают в пределах 34-36°, в зависимости от индивидуальной пер
целей: тонизирование сердечно-сосудистой системы, например, при гипотонии, ослабление тонуса
при гипертонии. Сероводородные воды регулируют кровообращение, нормализуют состояние н
противовоспалительное действие. Из-за рефлекторного расширения сосудов кожи во время
наблюдается ее покраснение. Показаны эти воды при ревматоидном полиартрите и других во
суставов, мышц, сухожилий, при последствиях травм и заболеваниях периферической нервной
периферических сосудов (таких как облитерирующий эндартериит, варикозная болезнь) в неактивн
половых органов и болезнях кожи.

Эффект применения сероводородных ванн проявляется выраженным покраснением кожи - после кратковременного спазма наступает длительный период гиперемии в результате расширения сосудов кожи. Это явление в нашей стране носит название «мацестинской» реакции, по названию одного из самых популярных сероводородных источников в Сочи.

Применение сероводородных ванн облегчает работу сердца, способствуют заживлению повреждений кожи, выведению из организма продуктов распада белка. Оказывают противовоспалительное, рассасывающее, болеутоляющее и десенсибилизирующее действие.

Лечение общими сульфидными ваннами с концентрацией сероводорода 75 – 100 мг/л проводится только больным стенокардией I функционального класса, при отсутствии нарушений ритма сердца и гиперсимпатикотония. Первые 1 – 2 ванны назначают с концентрацией сероводорода 75 мг/л, последующие 100 мг/л. Температура ванн 35 - 36°С, продолжительность 10 – 12 мин, через день, во вторую половину курса лечения – 4 – 5 раз в неделю, на курс 10 – 12 ванн.

Лечение сульфидными ваннами с концентрацией сероводорода 25 – 50 мг/л применяют больным II функционального класса, ограниченно – III при недостаточности кровообращения не выше I степени, при отсутствии нарушений сердечного ритма, толерантности к физической нагрузке не ниже 300 кгм/мин, артериальной гипертонии не выше 180/100 мм рт.ст. Первые 1 – 2 ванны назначают с концентрацией сероводорода 25 мг/л, последующие – 50 мг/л при температуре 35 - 36°С и продолжительности 10 – 12 мин. Применяют ванны через день, во вторую воловину курса лечения – 4 – 5 раз в неделю, 10 – 12 ванн на курс.

Сероводородные ванны с концентрацией сероводорода от 50 до 150 мг/л не оказывают отрицательного влияния на внутрижелудочковую проводимость у больных с блокадой передней ветви левой ножки пучка Гиса. При наличии показаний по основному или сопутствующим заболеваниям изолированная блокада передней ветки левой ножки пучка Гиса не может служить противопоказанием для назначения сероводородных ванн. H_2S

В зависимости от содержании обшего сероводорода различают концентрации:

слабые - 10-50 мг/л,

средние - 50-100-150 мг/л,

крепкие 150-250 мг/л ,

особо крепкие - свыше 250 мг/л.

Сероводородный ион образовывает нерастворимый комплекс с ионами тяжелых металлов (свинец, ртуть, кадмий, кобальт, никель, медь, олово, цинк), и соли этих металлов могут в значительной степени ослаблять их токсичное действие, которое оказывает содействие выводу их из организма. Сульфидные минеральные воды оказывают диуретический, холеретический эффекты. Их терапевтическое действие обусловлено наличием не только сульфидов, свободной серы, но и тиосульфатов, которые имеют значение при коррекции иммунного статуса.

Результаты исследований влияний высококонцентрированных ванн позволяют по-новому оценить такие понятия, как «нагрузка на сердце» и «реакция обострения». Не выявлено ни одного объективного показателя нагрузочного влияние этих ванн на сердце здоровых и больных (темературa 35-36°, концентрация сероводорода 350 мг/л, продолжительность процедуры 40 минут). Отмеченную у некоторых больных реакцию обострения К.Ф.Никитин связывает с влиянием метеорологических факторов, интеркуррентных заболеваний или с охлаждением. Научные сотрудники сочинского института установили (методом Каро-Фишера) проникновение сероводорода через кожу в кровоток, чаще при концентрации его в ванне 250-400 мг/л. Пропорционально увеличения количества сероводорода в крови в зависимости от его концентрации в ванне не обнаружено. Во всех случаях количество пронишего в кровь сероводорода в десятки раз меньше субтоксической дозы. Кумуляция сероводорода, по данным А.И.Гуниной и В.А.Тихонравова, не происходит.

Аналогичные выводы необходимо сделать в отношении действия сероводорода. Доказано полное его окисление в роговом слое кожи при сероводородных ваннах и отсутствие его воздействия на внутренние органы, так как из кожи поступают лишь продукты окисления этого мощного восстановителя. Расход энергии излечения исключительно накожное воздействие характерен и для таких неионизирующих излучений, как Уф излучение. Сосредоточение других бальнеотерапевтических агентов в коже характерно и для всех (уже изученных) факторов при лечении минеральными ваннами.

Ванны обычно назначают продолжительностью 10-12-15 мин; общие ванны проводят через день, реже 2 дня подряд с отдыхом на третий; местные ванны, орошения, спринцевания, микроклизмы можно делать ежедневно. Курс лечения состоит, как правило, из 12-15 общих и 18-20 местных ванн.

После процедуры необходим отдых не менее 20-30 мин. В дни приема общих ванн не показан прием других общих водных и грязевых процедур, а также охлаждающих воздействий.

Для сероводородных ванн (общих и местных) используется минеральная вода с разной концентрацией сероводорода — от 0,6—0,75 ммоль/л (20—25 мг/л) до 8,5—9,0 ммоль/л (250—300 мг/л), чаще 3,0—3,5 ммоль/л (100—150 мг/л), температура воды 35—36, на курс назначают 10—14 ванн

С лечебной целью при сероводородной бальнеотерапии используются только I и II этапы ССВО, возникшего в ответ на воздействие сероводорода и продуктов его превращения на структурные элементы микроциркуляторного русла. На I этапе речь идет о локальной продукции цитокинов в ответ на воздействие сероводорода, а на II — выброс малого их количества в системный кровоток. Увеличение экспозиции бальнеотерапии сопровождается развитием III этапа с развернутой клинической картиной токсических осложнений, ведущих к тканевому повреждению и развитию синдрома полиорганной недостаточности. Все вышеизложенное можно представить в виде схемы .

Кроме неспецифического действия, характерного для ССВО, сероводород обладает специфическим эффектом, поскольку он является сильнейшим восстановителем. Действие сероводородных ванн на организм человека характеризуется возникновением

параллельных и особенно последовательных (цепных) реакций, в формировании которых участвует как сам сероводород, так и продукты его превращений. Среди последних имеются не только сульфатные, но и весьма важные для жизнедеятельности организма сульфгидрильные группы.

- Прежде существовало мнение, что сероводородные ванны более эффективны при температуре 33°, а более высокие температуры действуют слабее. Специально поставленные эксперименты и клинические наблюдения показали, что это положение необоснованно (А. И. Нестеров). В настоящее время чаще всего назначают сероводородные ванны температурой 36—37° с концентрацией сероводорода от 50 до 150. Сероводородные ванны. К сероводородным водам относят воды, которые содержат более 10 мг/л общего сероводорода. В практике бальнеотерапии кроме естественных, используют искусственные, приготовленные химическим путем сероводородные воды. Химический метод основан на принципе: не вытеснения сероводорода из солей более сильной кислотой. Чаше всего используют сернистый натрий и техническую соляную кислоту удельного веса 1,14. Изменяя рецептуру, можно: приготавливать ванны различной концентрации.
- В кожу поступает до 10 % сероводорода, содержащегося в ванне. Непосредственное влияние сероводорода на кожу вызывает характерную реакцию ее покраснения и морфологических и функциональных изменений в ней, что рефлекторно влияет на основные фи¬зиологические процессы в организме. Гиперемия, возникшая как проявление раздражения кожи, носит фазный характер (активная гиперемия - ишемия - фаза восстановления) и оп¬ределяет усиление метаболизма в ней. Морфологические исследования обнаружили призна¬ки ускорения ороговения, утолщения эпидермиса, увеличен ин числа тучных клеток, лимфо¬цитов, гистиоцитов и эозинофилов. Наблюдаются также обратимые изменения активности ферментов (фосфатазы, цитохромоксидазы и др.) в эпителиальных клетках и стенках капил¬ляров, что является показателем стимуляции окислительно-восстановительных процессов в коже. Сероводородные ванны, нарушая осмотическое равновесие в коже, вызывают образо¬вание в ней вазоактивных веществ белкового происхождения, которые регулируют тканевой гомеостаз. Усиливается секреция сальных и потовых желез.
- Большое число экспериментальных и клинических исследований подтверждают стиму¬лирующее влияние ванн на иммунные процессы: повышение бактерицидной активности кожи, рефлекторное воздействие на иммунокомпетентные органы, стимуляция ретикулоэн¬дотелиальной системы.
- Наличие сероводорода усиливает действие теплового фактора ванны, повышая поглоще¬ние кислорода, что в сочетании со стимуляцией кровоснабжения тканей и усилением фер¬ментативной активности, стимулирует репарацию тканей, регенерацию периферических нер¬вов, заживление костных переломов. Сероводородные ванны повышают энергетический по¬тенциал тканей, стимулируя ферменты цикла Кребса, дыхательную цепь митохондрий. Активизация тканевого дыхания сопровождается повышением интенсивности обмена кате¬холаминов в надпочечниках и миокарде, повышением липолитической активности сосуди¬стой стенки и снижением липоидной инфильтрации сосудов. Изменение внутриклеточного метаболизма неоднозначно при различных концентрациях сероводорода: низкие и средние концентрации (25-150 мг/л) повышают потребление кислорода митохондриями, высокие (300-400 мг/л) - разобщают процессы дыхания и фосфорилирования. По-видимому, этот процесс является одной из основных причин плохого терапевтического эффекта ванн вы¬соких концентраций. Много исследований

свидетельствует о снижения гиперхолестерине¬мии после курса ванн. Сероводородные ванны также улучшают углеводный обмен и снижают гипергликемию при сахарном диабете.

- Особенно чувствительны к сероводороду центральные и периферические нервные струк¬туры. Повышая возбудимость рецепторного аппарата кожи, сероводород изменяет афферент¬ную импульсацию кожного чувствительного нерва: кратковременное повышение биопотен¬циалов сменяется фазой угнетения ниже нормы и развитием парабиотического процесса,
- Сероводород проникает через гематоэнцефалический барьер, влияя на функциональное состояние центральной нервной системы, усиливая процессы торможения. Методом вжив¬ленных электродов и электроэнцефалографии доказано изменение функциональной актив¬ности ретикулярной формации ствола мозга, гипоталамуса и гипофиза на однократную про¬цедуру и суммации следового эффекта в процессе лечения.
- Большая часть исследователей считает, что сероводородные ванны действуют на вегетатив¬ную нервную систему амбивалентно, уравновешивая нарушенные функции ее отделов. Однако в формировании ответной реакции принципиальное значение имеет концентрация. Так, было показано, что концентрация в 100 мг/л и выше усиливает исходную гиперсимпатикотонию.
- Влияние на эндокринные железы характеризуется стимуляцией системы гипофиз - щи¬товидная железа - яичники. Установлено благоприятное влияние сероводородных процедур на женщин при гипоэстрогении. Наибольший эффект отмечен при последовательном приме¬нении ванн и вагинальных орошений, глюкортикоидная функция коры надпочечников, как правило, несколько увеличивается после курса лечения.
- Выраженное противовоспалительное, анальгезируюшее и иммунокорригируюшее дейст¬вие курса ванн позволяет использовать этот метод лечения у больных с последствиями воспа¬лительных и дегенеративных процессов в коже, мышцах, периферической нервной системе, половой сфере. Хорошо изучено влияние сероводородных ванн на сердечно-сосудистую сис-тему. Сероводородная ванна, вызывая видимую реакцию покраснения кожи, за счет местно¬го механизма регуляции сосудистого тонуса и через вазомоторный центр расширяет кожные капилляры и артериолы, изменяет кровоток в них. Уменьшение общего периферического со¬противления сопровождается снижением артериального давления и повышением сердечного выброса.
- Характер и выраженность ответных реакций организма на действие сероводородной ван¬ны зависит от методики лечения, предусматривающей концентрацию сероводорода в воде, температуру воды, степень наполнения ванны, продолжительность процедуры, количество ванн на курс лечения, совместимость ванн с другими процедурами,
- Методика применения. Применяют общие, местные (частичные) ванны; орошения, спринцевания, микроклизмы. Обычно применяют «ступенчатую» методику, начиная с ванн небольшой концентрации (25-50 мг/л) и (при хорошей переносимости) повышая ее до необ¬ходимой. Для больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы используются концентрации 50-100-150 мг/л. При поражениях периферической нервной системы, дистрофи¬ческих поражениях опорно-двигательного аппарата и некоторых заболеваниях кожи (чешуй¬чатый лишай) показаны концентрации до 250 мг/л. Температура воды в ваннах составляет от 34 до 38 °С, при ирритациях и орошениях - 37-40 °С.
- Сероводородные ванны можно сочетать с массажем и ЛФК и местными воздействиями аппаратной физиотерапии с интервалом между процедурами не менее 1,5-2 часов.

- Сероводородные ванны можно применять при патологии опорно-двигательного аппара¬та, женской половой сферы, болезней кожи, периферической нервной системы, диабете и ги¬потиреозе, ишемической болезни сердца (I-II ФК), гипертонической болезни (I и II стадий).
- Противопоказания к назначению сероводородных ванн: заболевания печени, почек, бронхиальная астма, тиреотоксикоз: противопоказание - гиперсимпатикотония. Следует учесть возможность возникновения токсико-аллергической реакции организма на сероводо¬родные ванны. Одной из основных причин токсического воздействия является повышение его концентрации в воздухе выше 10 м г/м3, поэтому лечебницы должны быть оборудованы хорошей вентиляцией. Сероводородная вода как агрессивная среда способствует коррозии коммуникаций. Стены отделения, водопроводные и канализационные трубы должны быть из материалов, устойчивых к действиям сероводорода. Лечебницы должны быть расположе¬ны в отдельном здании или изолированном отсеке
- . Содержащийся в некоторых минводах радиоактивный газ радон действует своими излучениями как на поверхность кожи, так и на внутренние органы, проникая во внутреннюю среду организма при приме ванн через кожу и при дыхании. Из многочисленных клинических наблюдений известно, что радоновые ванны обладают обезболивающим действием, они благоприятно действуют на некоторые заболевания суставов, стимулируют обмен веществ. Радоновые ванны индифферентных температур благоприятно действуют при гипертонической болезни, неврозах с сердечно-сосудистыми проявлениями и т.п.

С. А. Щукарев называет сероводородными такие сульфидные воды, в которых превалирует свободный сероводород над сульфидами, а сульфидными, когда сероводород находится в резко подчиненном состоянии.

Для сероводородных вод pH, по С. А. Щукареву, составляет 5—6,5; для сульфидных—7,5—9. ПрирН<5 весь сероводород в воде находится в свободном состоянии.

В. А. Александров характерными свойствами этих вод считает содержание в них свободного сероводорода и сульфидов щелочных и щелочноземельных металлов—солей в химическом отношении неустойчивых.

Свойства сернисто-сероводородных-фторовых вод:

• ускорение регенерации хрящевой ткани
• увеличение мышечной массы и силы
• уменьшение боли и припухлости суставов
• регуляция обмена веществ
• повышение иммунитета организма
• снижение артериального давления
• увеличение гемоглобина и количества красных кровяных телец
• полезные в лечении псориаза
• благоприятное воздействие на кожу: противовоспалительное, противоаллергическое, выглаживание кожи и улучшение ее упругости, а также ускорение регенерацию эпидермиса
• снижение уровня холестерина и триглицеридов,
• повышение уровня фосфолипидов
• снижение уровня глюкозы у больных сахарным диабетом
• прекращение деструктивных процессов, связанных прежде всего со старением организма и опасными гормональными изменениями.

Сульфидно-углекисло-грязевые ванны. Для приготовления сульфидно-углекисло-

грязевой ванны неподогретую иловую грязь тщательно размешивают с теплой водой или рапой до необходимой температуры, добавляют разведенную серную кислоту и опять размешивают. Ванну готовят непосредственно перед ее приемом.

Для приготовления одной общей ванны требуется 32 кг грязи, 80 л воды или рапы и 2,6 л 20% раствора серной кислоты, Выделяющиеся при этом углекислота и сероводород образуют с коллоидами грязи очень стойкую мелкопузырчатую пену.

Сульфидно-углекисло-грязевая ванна имеет резкий запах сероводорода и состоит из 3 слоев: 1) нижний слой - крошковатый, толщина 5 см, черного цвета, состоит преимущественно из осевшей грязи и механических примесей, оставшихся нерастворенными ; 2) средний слой - жидкий, толщиной 30 см, бурого цвета состоит из смеси газов, рапы и грязи. Большая часть поверхности тела больного во время приема ванны находится в этом слое; 3) верхний слой - пенистый, толщиной 10 см, состоит из пузырьков, образующихся в результате реакции между серной кислотой и солевым составом грязи. Приготовленная таким способом сульфидно-углекисло-грязевая ванна содержит 104 мг/л сероводорода и 2,2 г/л углекислоты. Содержание сероводорода и углекислоты можно варьировать, меняя количество иловой грязи и добавляемой к ней серной кислоты.

Искусственные ванны готовят в концентрации 10-40 г/дм^3. Для приготовления ванн в холщовый мешочек или в специальное сито насыпают 3-5 кг поваренной соли. Мешочек подвешивают на кран и пропускают через него горячую воду до полного растворения соли; сито помещают в ванну под струю воды.

Хлоридные натриевые ванны сочетают с газовыми (кислородными, азотными), минеральными (йодобромными), минерально-газовыми (углекислыми, сероводородными) и радоновыми ваннами.

Углекисло-сульфидные и сульфидно-углекисло-грязевые ван¬ны температуры 35-37 оС, продолжительностью 10-15 мин проводят через день или 2 дня подряд с отдыхом на 3-й день . Всего на курс лечения назначают 12-15 ванн.

Ванны со средней и высокой концентрацией сероводорода применяют при вышеуказанных поражениях или в случаях сочетания последних с недостаточностью кровообращения I или I—II степени, а также с гипертонической болезнью I или II степени.

Сульфидные ванны противопоказаны при незаконченных острых и подострых воспалительных процессах, в период не ранее 6 месяцев после ревматической атаки, а также больным с хроническим гепатитом, холециститом, нефропатией, с туберкулезом легких в различной форме или с остаточными явлениями после перенесенного туберкулезного процесса, а также страдающим коронарной болезнью во всех формах.

Методика лечения. Больные с выраженными формами поражения сердечно-сосудистой системы (митральный стеноз, выраженный кардиосклероз, недостаточность кровообращения I—II степени), а также с резкими нарушениями вегетативной нервной системы лечатся сульфидными ваннами средней концентрации. Температура мацестинских ванн 34—35° летом и 35—36° экмой, продолжительность процедуры от 5—7 до 12 минут, расстановка — через день; общее число ванн 8—12.

Больные с нерезко выраженными заболеваниями сердца (недостаточность митрального клапана сердца и кардиосклероз с нарушением кровообращения не выше I степени, гипотония, миокардиодистрофия обменного происхождения) при отсутствии выраженных нарушений вегетативной нервной системы принимают мацестинские ванны высокой концентрации температуры 34—33° через день, а затем 2 дня подряд с однодневным перерывом; длительность ванн от 5 до 15 минут; общее число ванн 12—14.

При ревматических, инфекционных, травматических и обменных пора-кениях органов движения и опоры, при эндартериитах, при заболеваниях периферической нервной системы без выраженных изменений со стороны сердца и без нарушений вегетативной

нервной системы назначают крепкие и льфидные ванны более высокой температуры — от 36 до 37°, длительностью до 12—15 минут, через день, а затем 2 дня подряд с однодневным перерывом; общее число ванн 15—16.

При поражениях центральной нервной системы (начальные формы склероза мозговых сосудов, последствия инфекционных менинго-энцефа-литов) пользуются ваннами со средней концентрацией сероводорода, температуры 34—36°, длительностью 7—12 минут; общее число ванн 12—14.

Больным с кожными заболеваниями рекомендуется прием 18—20 ванн на курс лечения, причем в случаях упорных заболеваний назначают до 30 ванн.

При овариальной недостаточности и воспалительных гинекологических заболеваниях применяют общие мацестинские ванны температуры 37° длительностью 10 минут; общее число ванн 14—17; ванны комбинируют с влагалищными орошениями температуры 40°, длительностью 15 минут; всего 16—18 орошений.

Военные травмы периферических нервов, костей, суставов, мягких тканей поддаются воздействию сульфидных ванн в комбинации с грязевыми аппликациями (3. Е. Быховский, Н. А. Виноградов и др.).

При лечении заболеваний, при которых по ряду осложняющих моментов противопоказано применение общих мацестинских ванн, назначают полуванны или местные — ручные, ножные, сидячие, двух- и четырех-камерные ванны. Температура камерных ванн 35—38°, продолжительность 12—15 минут; на курс от 6 до 14 ванн.

Методика лечения сульфидными ваннами с очень высоким содержанием сероводорода (например, на курорте Талги) отличается малой продолжительностью процедуры (от 3 до 10 минут) и меньшим общим числом ванн (от 8 до 12); ванны назначают через день.

Для лечения ваннами на курортах Талги, Усть-Качка и др. с очень высоким содержанием сероводорода показаны заболевания органов движения и опоры, гинекологические, периферической нервной системы, кожные при отсутствии выраженной сердечно-сосудистой патологии и вегетативных нарушений.

При малом содержании свободного сероводорода (например, на курортах Кемери, Серноводск и на многих других) применяют ванны температуры 36—37° (в зависимости от формы заболевания, состояния сердечно-сосудистой и нервной системы и т. д.) длительностью от 8 до 12—15 минут через день, а затем 2 дня подряд с однодневным перерывом; всего 15—18 ванн на курс.

Несмотря на относительно высокое содержание серы, главным образом в виде сульфатов, в воде и осадочных породах, этот элемент в изверженных породах присутствует лишь в небольшом количестве. На ранней стадии развития гидросферы сульфаты образовывались, вероятно, главным образом в результате окисления сульфидов изверженных пород и сульфидов вулканического происхождения, но в настоящее время источниками сульфатов служат преимущественно атмосфера и растворы сульфатных минералов осадочных пород. Осадочные породы, особенно органические сланцы, могут также давать большие количества сульфатов путем окисления марказита и пирита. Атмосферные осадки всех видов содержат сульфаты, и, хотя, их абсолютная концентрация обычно менее 2 ч. на 1 млн., они — один из основных растворенных компонентов дождевой воды и снега. Источниками сульфатов в атмосфере служат частицы пыли, содержащие сульфатные минералы, а также газы— двуокись серы и сероводород, которые, окисляясь, дают сульфаты. Сероводород проникает в атмосферу в результате распада органических веществ, иногда его источником являются вулканические газы. В больших количествах сероводород образуется, вероятно, в результате действия сульфатвосстанавливающих бактерий на органическое вещество в топких низинах приливной зоны. Двуокись серы поступает в атмосферу за счет вулканической деятельности, но главным образом от сгорания угля и нефти и в результате выплавки руды, поэтому атмосферные осадки, выпадающие вблизи источников двуокиси серы, обычно имеют высокое содержание сульфатов.

Сереводородные рассолы характеризуются содержанием сульфидов в количестве не менее 10 мг/л. Эти ценные минеральные воды, широко используемые в бальнеологии как один из наиболее эффективных природных факторов, получены на многих площадях в карбонатной толще колловая окфорда. Сереводородные рассолы вскрываются в отложениях нижнего мела-верхней юры в Чарджеуской и Башкентской впадинах и в пределах Сурхандарьинской области.

Среди имеющихся проявлений выделяются два типа сероводородных рассолов, отличающихся по ионному и газовому составом:

1. Хлоридные натриевые рассолы с йодо-бромным и сероводородным составом растворенных газов.
2. Хлоридные кальциево-натриевые рассолы с метановым составом растворенных газов.

Хлоридные натриевые сероводородные рассолы развитой на территории Чарджеуской ступени (площадь Хангар, Чандыр, Хаузак и др). По концентрации сероводорода (300-3700 мг/л) они относятся, согласно классификации А.Н.Овченникова, к группе высококонцентрированных сероводородных вод. По химическому составу и содержание сероводорода данные рассолы близки речебным рассолами типа Усть-Качки.

Хлоридные кальциево-натриевые рассолы обнаруживается на обширной территории. Концентрация сероводорода изменяется по площади в широких пределах: от 10-50 до 500-800 мг/л. По ионному и газовому составом, а также по содержание биологически активных компонентов (H_2 В) данные рассолы близки к минеральными водам типа Нецесты и отличаются от последних лишь более высокой минерализацией.

Из описанных вод к термальным относятся воды Джейран Ханы (температура +64").

Из табл. 1 можно видеть, что в исследуемых водах содержится различное количество кремниевой кислоты (от 0,012 до 0,0,795 г/л).

Наибольшее количество кремниевой кислоты содержится в воде Джейран-Ханы — 0,0695 г/л, что по отношению к общейминерализации составляет почти 10%. При таком содержании кремниевой кислоты воду Джейран-Ханы можно отнести и к кремниевым. Кремниевой кислоте придают большой значение, так как, по В. И. Завадовскому, коллоиды кремниевой кислоты адсорбируют токсические вещества и делают их инертными путем коагуляции.

Наибольшее количество $HB0_2$ содержится в водах Палванташа, затем Уч-Кызыла и Хаудага.

Воды Чимиона отличаются сравнительно малым содержанием метаборной кислоты (0,008 0,005 г/л). О лечебном значения бора в настоящее время определенных данных не имеется.

Из табл. 1 видно, что в водах Уч-Кызыла, Хаудага, Палванташа и Джейран-Ханы в большом количестве содержится бром,что также повышает их лечебную ценность.

Происхождение сероводорода связывают с процессами восстановления SO/" то есть с биохимическими процессами - деятельностью су.тьфатредуцирующих микроорганиамов ; происхождение сероводорода в глубинных водах объясняют магматическими процессами.

Сероводородные воды содержат свободный и связанный сероводород. Границей между пресной и минеральной водой признают содержание в ней 0,001 г/л общего сероводорода.

К сероводородной лечебной воде относят воду с содержанием, как минимум, 0,010 г/л свободного сероводорода, которому придают терапевтическое значение.

В. И. Бахмаи и С. С. Крапивина нижним пределом содержания общего сероводорода в минеральных водах считают 0,010 г/л. Сероводородная вода обладает специфическим, характерным для сероводорода, запахом тухлого яйца.

По А. А. Лозинскому, воды содержащие свободный сероводород, имеют в своем составе сернистые щелочи, гндросульфиды и соли серной кислоты как продукт равложения и окисления сернистых щелочей.

С. А. Щукарев относит к сероводородным такие воды, в которых свободного сероводорода больше, чем гидросульфидов. Это зависит от pH. При pH меньше Б весь сероводород находится в растворенном и свободном состоянии. По содержанию свободного сероводорода, сероводородные воды делятся на воды со слабой концентрацией (10-50 MZ/Л), средней концентрацией (50-150 мzJл) и с высокой концентрацией сероводорода (150-300 .MZ/Л).

Наиболее богатыми по содержанию сероводорода являются хлоридно-натриевые и хлоридно-натриево-кальциевые воды.

Среди сульфидных вод А. М. Овчинников выделяет пять типов: 1) артезианские (в известковых комплексах) воды с высокойминерализацией и концентрацией сероводорода, преимущественно хлоридно-натриевые, хлоридно_натриево-кальциевые,хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевые, основным газовым составом которых являются метан и азот; 2) сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные, магниево-квльциево-натриевые, субтермалыше и холодные с небольшим содержанием сероводорода; 3) сульфатно-кальциевые холодные воды с иевысохим содерж анием сероводорода; 4) хлоридногидрокарбонатно-натриевые напорные воды сневысокой минерализацией, с наличием свободного сероводорода и гидросульфидного иона, азотно-метановые; 5) гидрокарбонатно- натриевые, реже хлоридно-су льфатно- натриевые, очень небольшой минерализации, содержащие только гидросульфидный ион и азот, термальные и горячие с pH 8 - 9.

Кроме основных типов сульфидных вод, имеются переходные между ними типы. В кячесгве примера первого типа сульфидных вод А. М. ОВЧИННИКОВ приводит минеральные воды Мацесты, Талги, второго типа Арчман в Туркменской ССР, третьего типа -- воды Краники в Тулъской областги, четвертого - воды Псекупс в Краснодарском крае и пятого, пиренейского типа - минеральные воды на Алтае, Б Забайкалье и на Кавказе. и. А. Валединский мацестинскую воду считает азотисто-углеКИСJ10-сероводородной на основании содержания 92% азота, 6% углекислоты и 2% сероводорода.

Сероводородные воды Узбекистана имеют различную концентрацию свободного сероводорода. Так, минеральная вода из скважины N2 80 в Уч-Кыэыле содержит свободного сероводорода 364 мгл.«, из скважины N2 8 в Джейран-Хане - 47 мгл, из скважины N2 97 + 75 в Чимионе-139 мгл .

Минерализация и температура вод также различны.

Вода из скважины в Чимионе имеет минерализацию 5г/ли температуру 27 из **скважины Джейранхана -9г/и и 64 из скв№80в Уч-Кызиле-31г/ли 44град.**

Ванны с небольшой концентрацией сероводорода (менее 30 мг на 1 л оказывают менее выраженное действие на показатели гемодинамики, сходное с влиянием минеральных ванн слабой концентрации.

Под влиянием сульфидных ванн температуры 34—35° число дыханий в минуту, как правило, уменьшается, а глубина их увеличивается.

Сульфидные ванны различной концентрации оказывают мощное действие на обменные процессы. Основной обмен под влиянием курса сульфидных ванн приобретает тенденцию к выравниванию (О. О. Манойлова с сотрудниками); пониженные до лечения цифры основного обмена*Уве-личиваются тем больше, чем ниже были исходные показатели, в то время как повышенные до лечения показатели снижаются.

По происхождению сульфидные воды разнообразны: от древней погребенной рапы и морских седиментационных вод до инфильтрационных вод выщелачивания, при этом наиболее широко распространены воды смешанного (атмосферного и морского) и атмосферного генезиса.

Сероводородные минводы сопутствуют нефтяным месторождениям и природному газу, а также газам вулканических извержений..

Сероводород токсичен при высоких концентрациях. Поэтому чаще всего сероводородные воды используют в виде ванн. Сероводород интенсивно влияет на сосуды, раздражает нервные окончания органов, влияет на центральную нервную систему, а через нее - на весь организм, действует на железы, вырабатывающие гормоны, в частности, на гипофиз, надпочечники и щитовидную железу, на некоторые процессы обмена веществ.

В земной коре в газообразном видевстречаются углекислота, кислород, азот, углеводороды, водород, гелий и другие благородные газы, окислы азота, аммиак, сероводород, окислы серы и другие соединения.

Следующим газом, имеющим важное бальнеологическое значение, является сероводород. По наличию в составе вод H_2S (сероводорода) и HS^- (сульфидов) выделена группа сероводородных (сульфидных) вод. В природных водах H_2S может присутствовать в виде растворенного газа и диссоциированной сероводородной кислоты. Соотношение форм H_2S в воде устанавливается по величине pH. В кислотной среде присутствует преимущественно H_2S, щелочной HS^- и только в сильно щелочной среде становится возможным появление иона S^{2-}. Сероводород в воздухе крайне неустойчив, окисляется с образованием воды и SO_2.

В зависимости от степени диссоциации H_2S различают две разновидности вод: собственно сероводородные и гидросульфидные или гидросернистые, содержащие преимущественно ионы HS^-. Существует и промежуточная разновидность гидросульфидно-сероводородных вод. С названными разновидностями парагенетически связаны свои особые химические типы минеральных вод.

Концентрация H_2S зависит от наличия органического вещества, содержания сульфатов и других причин. Из-за очень высокой растворимости H_2S, воды, насыщенные этим газом в земной коре, по-видимому, не встречаются.

В систематическом обзоре и двух дополнительных РКИ оценивали эффектив¬ность применения сероводородных ванн в лечении больных псориазом. В пяти небольших РКИ были получены противоречивые данные об эффективности гелиотерапии, минеральных и пресных ванн. В дополнительном РКИ не было выявлено статистически значимых различий по эффективности сероводородных ванн в сочетании с гелиотерапией и применения только гелиотерапии. В другом РКИ низкого методологического качества (50 пациентов) сравнивали эффектив¬ность купания в термальных источниках с высоким содержанием гидрокарбоната кальция и магния с обычной водопроводной водой. В группе наблюдения клини¬ческое улучшение наступило у большего числа больных.

ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ

Сосудорасширяющий, гипотензивный, венотонический, симпатикотонический, анаболический, гормонстимулирующий, противовоспалительный, обезболиваю¬щий, иммуностимулирующий, репаративно-регенеративныЙ.

Активная кожная гиперемия может сменяться в периоде последствия ишемией с последующим восстановлением кожного кровотока до исходного уровня (это явление называют тренингом сосудов и придают ему важное значение в лечебном действии сероводородных ванн). Соответственно этому могут наблюдаться " фазовые изменения системной гемоциркуляции и насосной функции сердца.

Расширение кожных сосудов, снижение тонуса артериол сопровождается уменьшением сопротивления периферических сосудов, снижением артериального давления и повышением сердечного выброса, происходящим еще и за счет усиление венозного притока к сердцу. изменения функции сердечно-сосудистой системы обусловлены также действием сероводорода, проникающего в кровь ингаляпионньм путем. на хеморецепторы синокаротидной, аортальной зон, центры вегетативной регуляции головного мозга.

Сероводородные воды. в отличие от углекислых, вызывают увеличение внутренне: температуры тела, повышают основной обмен, поглощение кислорода, что сопр--вождастся активизацией симпатоадреналовой системы - учащением сердечно: ритма (из-за этих возможных реакций противопоказаны при нарушениях сердечно: ритма) и снижением сердечного выброса. Такие реакции (если они нежелательны)
можно устранить. применяя прохладные ванны с температурой 33-34 ос.

В то же время выраженное тепловое действие в сочетании с усилением кровоснабжения тканей стимулирует процессы репарации, регенерации. Получены дан¬ные об интенсификации липидного и углеводного обмена, что ведет к снижению гиперхолестеринемии и гипергликемии. Кроме активизации адреналовой системь отмечены стимуляция системы «гипофиз-щитовидная железа-яичники», уменьшение гипоэстрогении, некоторое увеличение содержания глюкокортикоидов пс; влиянием сероводородных ванн. Сероводород ин активируется печенью и вывс¬лится почками, может оказывать токсическое действие. поэтому при забояевания. этих органов сероводородные ванны применять не рекомендуется.

Сероводородные минеральные моды внутрь принимают меньше и только под присмотром медиков. Они имеют ярко выраженное действие на кожу, обмен веществ и пищеварительную систему. Хотя чаще всего сероводородную воду все-таки используют для принятия ванн. Это очень полезно для нервной системы, сосудов. Сероводород влияет на железы, выделяющие гормоны: надпочечники, гипофиз, щитовидную железу. Поэтому к данной воде следует относиться максимально серьезно. Природа предусмотрела защиту - эта вода имеет неприятный запах тухлых яиц и противный вкус.

В кожу человека, находящегося в сероводородной ванне, поступает до 10% сероводорода, содержащегося в воде, там он депонируется и превращается в менее актив¬ные соединения (гидросульфиды). Существовавшее утверждение о поступлении сероводорода через кожу во внутренние среды организма и признание этого меха¬чизма ведущим в сероводородной бальнеотерапии оспаривается. Считают, что обнаруживаемый в крови и различных органах сероводород проникает ингаляционным путем, и именно с этим связывают возможное (при определенных дозах или повы-шеиной чувствительности к сероводороду организма) его токсическое действие.

специальные исследования(А.Г. Царфис, И. С. Артеменко, (1986) показали, что покраснение кожи обусловлено гораздо более сложными процессами. Оказалось, что содержание кислорода в сероводородной ванне в 65 раз меньше, чем в водопроводной. По мнению Б. В. Некрасова (1972), такое уменьшение происходит в результате окисления сероводорода кислородом, растворенным в воде. В результате этого в сероводородной ванне создается гипоксическая среда и клетки кожи в этой среде вынуждены получать кислород за счет доставки его эритроцитами. Проникший в организм сероводород, будучи сильным восстановителем, легко отдает электрон, приобретая высокую химическую активность, В этой ситуации срабатывают механизмы адаптации. т.е. приспособления эпидермиса и дермы к экономному расходованию кислорода только за счет оксигемоглобина, клеточных структурах он быстро вступает в различные реакции, прежде всего с окисленной формой белков и ферментов, уменьшая синтез липидов, На эти биохимические процессы реагирую тучные клетки кожи, выбрасывая больше различных веществ. В том числе гистамина,

чем в обычных условиях. Такие биологически активные вещества участвуют в нейрогуморальной регуляции капиллярного кровообращения и приводят к феномену покраснения кожи. В то же время эти изменения. особенно гипоксия, нарушают метаболизм в клетках кожи и раздражают нервные волокна в ней, которые посылают импульсы в адаптивные системы, усиливающие функциональную активность этих систем.

Сероводородные минеральные воды используют в основном в виде ванн. Сероводород положительно действует на сосуды и центральную нервную систему. Он также влияет на железы, выделяющие гормоны: надпочечники, гипофиз, щитовидную железу.

Вкус и температура минеральной воды оказывают возбуждающее действие через рецепторы на кору головного мозга.

Азот и мета также встречаются иногда в минеральных водах. Их физиологическое и лечебное действие еще не достаточно изучено, хотя есть основания считать их активными компонентами.

Сероводородные ванны способствуют резкому расширению кожных сосудов (реакция покраснения), что значительно облегчает работу сердца. Улучшение питания кожи, наступающее при этом, а может быть, и действие сероводорода само по себе резко улучшат функцию кожи и течение регенеративных процессов в ней.

При погружении в ванну, в результате действия сероводорода, на коже появляется покраснение, температура ее повышается на 1-2° - это первая фаза действия ванны. После окончания процедуры кожа начинает бледнеть, ее температура снижается, капилляры сужаются – вторая фаза действия. Третья фаза наступает через 5-10 мнут и характеризуется возвратом к исходным данным.

Во время приема сероводородных ванн отмечается замедление ритма работы сердца, увеличивается минутный объем дыхания, усиливается легочная вентиляция, повышается потребность в кислороде. Эти ванны обладают стимулирующим и рассасывающим действием, способствуют увеличению гемоглобина крови, задерживают развитие атеросклероза.

Сероводородные ванны благоприятно влияют на процессы обмена веществ, усиливают выведение из организма продуктов распада белков, повышают углеводный, жировой и водно-солевой обмен, а также процессы иммуногенеза. Происходит иммунологическая перестройка организма. В результате улучшения обмена усиливается выведение из организма различных токсических веществ, как образующихся там, так и поступающих извне. Большая часть исследователей считает, что сероводородные ванны благоприятно действуют на вегетативную нервную систему, уравновешивая нарушенные функции ее отделов.

Высокая активность сероводородных ванн делает их весьма ценными при лечении ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы, особенно связанных с нарушениями обмена вещества, при хронических воспалительных и обменных заболеваниях костей, суставов, мышц и периферических нервов, при хронических профессиональных отравлениях, при кожных, гинекологических и других заболеваниях.

Подытоживая сказанное следует заметить, что общим в результате действия на «детренированное» сердце любого бальнеофактора являются изменения в кардиодинамике, которые характерны для синдрома нагрузки объемом, возникающим на различных этапах курса бальнеолечения.

Специфичность же действия бальнеофакторов на внутрисердечную гемодинамику у больных ревматоидным артритом наиболее отчетливо выступает в середине курса лечения. Характеризуется она синдромом гиподинамии для радоновых ванн и усилением кинетического эффекта сердца для сероводородных. При рассмотрении изменений, возникающих в кардиодинамике у больных атеросклеротическими кардиосклерозом под влиянием лечения кислородными и бром-йодными ваннами, были также отмечены некоторые общие и специфические черты бальнеотерапии.

Сульфидные ванны оказывают еще более сильное положительное влияние на кровообращение, способствуя снижению вязкости крови, улучшению кровоснабжения головного мозга, мышц, нормализации функций центральной нервной системы. Сероводород изменяет активность ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах, в том числе протекающих в клетках миокарда. Для лечения кардиологических больных используются сульфидные ванны с невысокими концентрациями сероводорода. Режим процедур врач индивидуально выбирает для каждого конкретного больного с учетом состояния его сердечно-сосудистой системы.

Естественные сероводородные (сульфидные) ванны вызывают резкое расширение сосудов кожи, что облегчает работу сердца, способствуют заживлению повреждений кожи, выведению из организма продуктов распада белка. Оказывают противовоспалительное, рассасывающее, болеутоляющее и десенсибилизирующее действие. Они влияют на сердечно-сосудистую систему аналогично углекислым ваннам. Сероводородные ванны характерны для курортов Сочи-Мацеста и Пятигорска.

При приеме внутрь минеральная вода оказывает химическое действие, обусловленное содержащимися в ней микроэлементами, солями, газами. Она обладает также свойствами вызывать термические эффекты. Показана главным образом при заболеваниях органов пищеварительной системы. Дозирование процедур, как и других методов бальнеотерапии, включает опре¬деленный вид ванн (общие, местные, полуванны), концентрацию сероводорода, температуру, продолжительность, частоту применения и количество на курс.

Сероводородные (сульфидные) минеральные воды содержат более 10 мг/дм^3 общего сероводорода. Воды, содержащие H_2S, розливу не подлежат. Эти типы вод формируются обычно в бассейнах, содержащих пласты гипса, и вместе с тем обогащены органикой. В этих бассейнах возникают благоприятные условия для биогенного и абиогенного восстановления сульфатов. Сероводородные (сульфидные) ванны вызывают резкое расширение сосудов кожи, что облегчает работу сердца, способствуют заживлению повреждений кожи, выведению из организма продуктов распада белка. Оказывают противовоспалительное, рассасывающее, болеутоляющее и десенсибилизирующее действие. Они влияют на сердечно-сосудистую систему аналогично углекислым ваннам.

Среди подземных минеральных вод распространены сульфидные воды. Они формируются путем биохимического восстановления сульфатов. Для этого процесса необходимы следующие условия: наличие гнпсонос-ных пород; присутствие органических веществ, обеспечивающих жизнедеятельность сульфатредукцирующих микроорганизмов; бескислородные условия и отсутствие в горных породах железа и других металлов, способных связывать сульфиды из минерализованных вод.

В глубоких горизонтах артезианских бассейнов, где жизнедеятельность сульфатвосстанавливающих микробов невозможна, отмечает Л. А. Анисимов (1976), наиболее вероятным механизмом образования сульфидов является разложение сероорганических соединений. В сульфидных водах концентрация сероводорода колеблется в пределах десятков, сотен и даже тысяч миллиграммов в 1 л воды.

Сульфидные воды с успехом применяются при многих заболеваниях суставов и позвоночника, радикулитах и невритах, ишемичсской болезни сердца и гипертонической болезни, за|болеваниях кожи и др. Для достижения необходимого лечебного эффекта очень важно умелое пользование адекватными методиками применения сульфидных вод. Существует ошибочное мнение, будто, чем выше концентрация сульфидов в минеральной воде, тем более выражен этот эффект. Специальные исследования показали, что при высоких концентрациях сульфидов в воде, которые проникают во внутреннюю среду организма как восстановители, они включаются в клеточный метаболизм, резко интенсифицируют окислительно-

восстановительные процессы и способствуют обострению любого заболевания не только воспалительной, но и дистрофической природы. Поэтому бальнеотерапевт должен знать градиенты сульфидных вод и оптимальные из них применять для достижения лечебного эффекта. В качестве нижнего предела этого показателя, чтобы воды могли быть отнесены к сульфидным, принята концентрация сероводорода и гидросульфида 10 мг/л. Эти воды называются слабосульфидными. При концентрации сульфидов 50—100 мг/л воды считаются среднесульфидными, при концентрации 100—250 мг/л — крепкими сульфидными, при концентрации 250 — 500 мг/л — очень крепкими, при концентрации сульфидов 500—3000 мг/л — ультракрепкими сульфидными. Медицинское значение этого разделения велико. Курортная практика и научные исследования показывают, что слабосульфидные воды почти не вызывают реакции покраснения кожи. Указанная концентрация сульфидов достигает нижнего порога раздражения кожных нервных окончаний и определяет лишь начало покраснения кожи. Такая концентрация сульфидов считается слабой, а лечебный эффект — низким. Но если в воде помимо сульфидов содержатся минеральные соли или углекислый газ, то ее лечебная ценность возрастает. Оптимальными в лечебном отношении являются среднесульфид-ные воды. Их можно с успехом использовать в лечебных целях.

Крепкие сульфидные воды могут быть назначены больным лишь при некоторых видах заболеваний воспалительного и дистрофического характера и обязательно при нормальной деятельности сердечно-сосудистой и бронхолегочной систем, а также при отсутствии болезней печени и почек. Очень крепкие и ультракрепкие сульфидные воды не должны применяться для лечения людей, поскольку под воздействием вод таких концентраций возникают серьезные осложнения вплоть до смертельных исходов.

Содержащиеся в минеральных водах сульфиды в зависимости от величины pH, которая представляет собой логарифм концентрации присутствующих в воде ионов водорода и определяет формы нахождения в водах слабых кислот, а также присутствие в них тяжелых металлов, могут находиться в молекулярной форме в виде сероводорода и в ионной форме — в виде гидросульфидного иона, а также (что бывает наиболее часто) одновременно в той и другой форме. Полому по соотношению сероводорода и гидросульфидного иона сульфидные воды могут быть разделены на четыре подгруппы: водьг сероводородные (при pH, меньшем 6,5, сероводород составляет более 76% всех сульфидов); воды сероводородно-гидросульфидные (при pH 6,5—7,0 сероводорода больше, чем сульфидного иона); воды гидросульфидные (при pH 7,5 гидросульфидный ион составляет более 60% всех сульфидов); воды сероводородно-гидросульфидные (при pH 7,0—7,5 гидросульфидного иона меньше, чем сероводорода).

Сероводород оказывает более сильное влияние на организм, чем гидросульфидный ион, что должно учитываться при назначении сульфидных вод, в которых сульфидный ион преобладает над гидросульфидным.

Необходимо остановиться на указанных четырех положениях потому, что очень часто без основания все сульфидные воды определяются одним термином «сероводородные». К сероводородным могут бьгть отнесены только сульфидные воды активных вулканических регионов, а также некоторые ультракрепкие рассолы, которые не должны применяться в лечебно-профилактических целях. Важной характеристикой сульфидных вод является их минерализация. Оптимальная минерализация сульфидных вод, особенно для наружного применения, может быть 20—35 г/л. Существенное значение здесь для достижения лечебного эффекта имеет также углекислый газ, так как он понижает величину pH, увеличивая тем самым относительное содержание в водах свободного сероводорода. Важную роль для лечения играют и микроэлементы (бром, йод, кремниевая кислота, цинк, медь и др.), поскольку часть из них поступает вместе с сероводородом во внутреннюю среду организма.

Сероводородные ванны оказывают выраженное влияние на гемодинамику, обладают отчётливым противовоспалительным и обезболивающим действием.

Углекисло-сероводородные ванны показаны больным ревматоидным артритом с выраженными дистрофическими изменениями в различных системах, при наличии признаков ожирения, при преобладании пролиферативных явлений в суставах.

Это даёт возможность использовать их при заболеваниях центральной и периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата гинекологической и урологической патологии, заболеваниях кожи. Сероводородные ванны с небольшим содержанием сероводорода можно применять при сердечно-сосудистой патологии (ревматическом поражении сердца, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, облитурирующих поражениях сосудов конечностей). Естественные радоновые ванны имеют низкую общую минерализацию, в связи с чем широко используются для лечения многих заболеваний.

Сероводород усиливает секрецию и моторику желудочно-кишечного тракта, но может спровоцировать желчную колику

Аналогичные выводы необходимо сделать в отношении действия сероводорода. Доказано полное его окисление в роговом слое кожи при сероводородных ваннах и отсутствие его воздействия на внутренние органы, тогда как из кожи поступают лишь продукты окисления этого мощного восстановителя. Расход энергии излучения исключительно на кожное воздействие характерен и для таких неионизирующих излучений, как УФ – излучение. Сосредоточение других бальнеотерапевтических агентов в коже характерно и для всех (уже изученных) факторов при лечении минеральными ваннами.

По-видимому, различные бальнеофакторы способны включать разные механизмы реагирования кожи на воздействие внешних раздражителей. Доказано, что CO2, поступающая в кожу из углекислой ванны, не вызывает сколько-нибудь заметного изменения иммунного статуса кожи, однако в последней вследствие воздействия поступающей извне углекислоты резко усиливается кровоток, что, видимо, обусловливает несколько иные пути реагирования целостного организма. Некоторые бальнеофакторы, например сероводород, могут вызывать в коже комбинированные реакции (т.е. и подавление ее иммунного статуса, и усиление периферийного кровотока), что ведет к более резкой ответной реакции организма на внешнее воздействие даже при сравнительно небольших дозировках фактора, применяемых в лечебной среде.

Сероводород также усиливает секрецию и моторику желудочно-кишечного тракта. Радон повышает тонус и стимулирует функциональную активность симпатической нервной системы, оказывает противовоспалительное действие на пищеварительные и мочевыводящие пути, активизирует тканевое дыхание в печени.

Сероводородные воды для внутреннего применения используются обычно с небольшим содержанием сероводорода — до 10—30 мг/л. Он нередко сочетается с более или менее значительным количеством углекислоты.

При оценке лечебного действия сероводородных вод необходимо учитывать также растворенные в них плотные вещества, их количество и ионный состав. Что касается самого сероводорода, то, как известно, он обладает выраженным физиологическим действием, оказывая на организм влияние при весьма небольшой его концентрации в крови (Н. П. Нехорошее). Сероводород влияет на обмен веществ, в частности на обмен серы.В пищеварительном тракте сероводород усиливает секреторную и моторную функцию [П. П. Авроров, Г. М. Шпуга, Динст (Dienst)]. Сероводородные воды, особенно углекисло-сероводородные, используются при заболеваниях желудка, кишечника, печени.

Не рекомендуется применять крепкие сероводородные воды как в силу их неприятного запаха и вкуса, так и вследствие резкого раздражающего влияния на слизистую

оболочку пищеварительного тракта. Даже в условиях наружного применения крепкие сероводородные воды могут спровоцировать приступы печеночной колики у больных с заболеваниями желчных путей (Р. А. Лурия).

Сероводородные воды оказывают благоприятное влияние при хронических интоксикациях тяжелыми металлами (свинец, ртуть, висмут и др.), способствуя мобилизации и выведению их из организма. Сероводородные, особенно щелочные, воды эффективно используются при лечении диабета в легкой и средней степени; при этом снижается сахар в крови и в моче, повышается толерантность к углеводам. Заслуживает большого внимания широко используемое на французских курортах благоприятное действие ингаляции сероводородных вод при заболеваниях дыхательных путей и других болезнях.

Отнесение сероводорода к специфическим компонентам обусловлено тем, что в общем газовом составе вод он часто занимает незначительное место, но при этом имеет весьма важное терапевтическое значение.

Сульфидные минеральные воды, используемые для внутреннего применения (питье, кишечные процедуры и др.), представлены тремя источниками - лермонтовского № 2, № 16, № 20. Воды источников № 2 и № 16 по минерализации и по ионному составу идентичны пятигорским нарзанам, отличаются они от них только наличием в своем составе небольшого количества сероводорода. - до 10 мг/л. Несколько обособлено стоит сульфидная вода источника № 20. Содержание сероводорода в воде этого источника почти в 8 раз (77 мг/л) выше, чем в водах источников № 2 и № 16. По минерализации они ближе к водам ессентукского типа (10,7 г/л). До недавнего времени вода источника № 20 широко применялась при различных болезнях органов пищеварения (кроме заболеваний печени ввиду большого содержания сероводорода), однако в 1988 году самоизлив этой воды прекратился и для питьевого лечения в настоящее время используются только воды источников № 2 и № 16.

Сульфидные воды широко применяются при лечении различных заболеваний у детей. Их хорошо переносят дети и подростки в возрасте от 7 до 17 лет. Воды оказывают положительные сдвиги в функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы, благоприятно действуют на общую и иммунологическую реактивность и улучшают общее состояние больных детей.

Сероводород в водах присутствует, как правило, только в сочетании с метаном или углекислотой, образуя сероводородно-метановые или сероводородно-углекислые воды. Выделяют следующие основные типы углекислых вод 1 Воды типа нарзанов - гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, обычно холодные, с минерализацией до 3-4 г л, которые служат базой для важнейших бальнеологических курортов.Сероводородные ванны способствуют резкому расширению кожных сосудов реакция покраснения , что значительно облегчает работу сердца.

Было обнаружено, что терапевтический эффект и количество поступивших внутрь химических веществ зависят от концентрации их в воде ванны, площади поверхности кожи, продолжительности процедуры. Химические компоненты углекисло-сульфидной ванны оказывают многостороннее действие на функции различных органов и систем. Однонаправленное влияние сульфидов и углекислого газа проявляется в усилении кровообращения, повышении обмена веществ, улучшении трофики, стимуляции регенеративных процессов в коже. Под влиянием углекислого газа увеличиваются глубина дыхания и объем вентиляции легких, повышается работоспособность сердечно-сосудистой системы. Специфичность действия сульфидов заключается в усилении тканевого дыхания, стимуляции окислительно-восстановительных реакций, повышении функции симпатоадреналовой системы, изменении иммунных процессов,

активации противовоспалительного эффекта. Очень важным является благоприятное влияние сульфидов на соединительную ткань, коллагеновые волокна и мукополисахариды. Вследствие синергизма и взаимного потенцирования многих свойств углекислого газа, сероводорода, гидросульфидных ионов, а также разностороннего их действия на разные патологические процессы наблюдаются повышение терапевтической эффективности сочетанной процедуры, расширение показаний к назначению бальнеотерапии. Вследствие сочетанного действия углекислого газа и сероводорода особенно высокий эффект отмечается при использовании их для лечения осложнений и сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой системы, суставов и т. д. Их действие сильнее, чем только углекислых или сероводородных ванн соответствующих концентраций.

Сероводород воздействует на организм гуморальным и рефлекторным путем.

В. М. Верзилов установил, что сероводород в свободном виде не проникает глубже, чем под фасцию и в мышцы; растворяет кератин эпидермальных образований, размягчает роговой слой кожи.

Сероводород оказывает значительное влияние на окислительные процессы в организме; частично превращается в окисленные соединения серы — сульфаты, которые выводятся с мочой, частично выделяются через легкие. По мнению И. А. Валединского, сероводород оказывает резорбтивное влияние на общий биохимизм организма; действует на состояние дисперсности коллоидов крови, усиливает общий обмен, в частности пуриновый и углеводный, затрагивает серный обмен.

Усиление окислительных процессов в организме выражается накоплением к концу лечения сероводородными ваннами глютатиона. Трипептид глютатион представляет собой соединение цистеина, гликокола и глютаминовой кислоты.

Глютатион содержит сульфгидрильную группу, при окислении которой происходит соединение двух молекул обоими S-атомами (Д. Л. Рубинштейн).

Трипептид глютатион легко поглощает и отдает свой водород; дисульфидная (окисленная) его форма отщепляет водород от тканей, освобождая активный кислород и возбуждая окислительные и восстановительные процессы; в редуцированной форме глютатион активирует протеиназу, ферменты разложения сахара, уреазу и пр. (В. А. Александров).

Кожно-сосудистые реакции, как и реакции более широкого диапазона действия гуморальных механизмов, наблюдаемые при применении сероводородных вод, зависят от целостности сульфгидрильных групп, с которыми связан исход действия блуждающего нерва и ацетилхолина.

Сульфгидрильные группы — цистеин, глютатион и другие — являются активаторами основных ферментов клеток.

Напомним, что сера как необходимый элемент для клеток тканей входит в состав белков и, в частности, в состав секретина — гормона, возбуждающего работу поджелудочной железы (Х. С. Коштоянц).

Большой интерес для бальнеотерапии представляет влияние сероводорода на сердечно-сосудистую систему и дыхание.

Ф. Д. Василенко в результате изучения действия сероводородных вод на рецепторы вен установил, что перфузия сероводородного раствора через изолированные, имеющие нервную связь с организмом вены вызывает ответные реакции кровяного давления и дыхания. Он же установил и явление возбуждения, сменяющееся торможением сердечно-сосудистых реакций и дыхания при воздействии сероводородной воды на кожный лоскут, изолированный в отношении кровообращения, но имеющий нервную связь с организмом.

К. Д. Груздев показал, что сероводородная вода при воздействии на кожу вначале вызывает увеличение биоэлектрических ответов, сменяющееся угнетением. Он же

установил, что действие сероводорода на ин-терорецепторы имеет парабиотическую природу и связано с изменением их функциональной подвижности.

При внутреннем применении сероводородная вода вызывает изменение деятельности скелетной мускулатуры (А. И. Зольникова).

С. Я. Каплун, Е. Г. Коптева, М. И. Петренко заметили, что сероводородные ванны предотвращают дальнейшее повышение кровяного давления у животных с экспериментально вызванной гипертонией.

В. М. Верзилов, Х. М. Фрейдин, А. Р. Шугам доказали, что сероводородные еоды влияют на проницаемость гемато-энцефалического барьера.

Л. И. Громов и Е. А. Савина морфологическим исследованием действия небольших концентраций сероводородной воды при наружном и внутреннем применении в опытах на белых крысах и кошках установили закономерность реакций организма в нейро-эндокринной, сердечно-сосудистой и ретикуло-эндотелиальной системах. Последействие продолжается на протяжении месяца.

Явления гиперемии объясняют образованием в коже под влиянием раздражения сероводородом гистамино-подобных и ацетилхолиноподобных веществ.

Сероводородные воды содержат свыше 10 мг/л общего сероводорода, который и обусловливает лечебный эффект в виде регуляции кровообращения, функционального состояния нервной системы, реактивности организма, оказывают противовоспалительное и десенсибилизирующее действие. Во время приема ванны и после нее наблюдается характерная реакция покраснения за счет рефлекторного расширения сосудов кожи. Особенно эффективны и показаны эти воды при заболеваниях периферических сосудов (облитерирующий эндартериит, тромбоангиит) в неактивной стадии, при ревматоидном полиартрите и других воспалительных заболеваниях суставов, мышц, сухожилий, при последствиях травм и заболеваниях периферической нервной системы, болезнях женских половых органов и болезнях кожи (псориаз, экзема). растворенные в них соли.

Поэтому, учитывая также малую изученность сульфидных вод, речь в дальнейшем пойдет о сероводородных водах. При учете эффективности лечения сероводородными водами нельзя игнорировать содержащиеся в них растворенные соли, а также температурный фактор.

А. А. Крюков экспернментадьным путем, повторяя опыты проф. Е. Малива на белых мышах, кроликах и морских свинках, доказал, что сероводород всасывается кожей.

С. N\. Павленко выявил, что при внутреннем введении мацестинской воды кровяное давление резко падает. Просвет сосудов печени при пропускании через них мацестинской воды не изменяется, сосуды селеаенки в большинстве случаев расширяются, коронарные сосуды остановленного сердца расширяются. При пропускании мацестинской воды через изолированное сердце происходит усиление систолических эливаций и урежение отдельных сокращений сердца. Активным агентом мацестинской ВОДЫ при действии ее на дыхательный аппарат является, по-видимому, свободный, растворенннный в крови сероводород. Мацестинская вода действует на дыхательный аппарат центрально, то есть посредством влияния на дыхатеюоный центр. По данным С. М. Павленко, периферический нервный аппарат дыхательной системы в этом процессе совершенно не участвует или же участие его ничтожно.

Как уже говорили, сероводородные ванны вызывают покраснение кожи. Гиперемия кожи носит выраженный характер. Эта реакция капилляров кожи связана с нейрогуморальными механизмами (образование гистаминоподобных и ацетилхолиноподобных веществ, участие медиаторов, состояние нервных приборов). Она наступает и протекает под влиянием нервной системы. В. М. Верзилов и А. Р. Шугам установили, что полноценная реакция покраснения в мацестинской ванне происходит при целости как вазомоторных центров, так и их путей. При поражении периферических нервов, реакция покраснения изменяется в разной степени в границах

иннервации. Реакция покраснения при по: ражении сплетении и корешков в соответствующеи иннервационной зоне на больной стороне выражена более резко, нежели на здоровой. При пораженин пирамидных путей в центральной нервной системе изменении в реакции покраснения не наблюдается. Особенности и различия покраснения объясняются иннервацией сосудов.

Сероводородные воды влияют на сердечно-сосудистую систему, кровь, нервную систему, обмен веществ.

Так, Н. Г. Ушинский считает, что сероводородные ванны температуры 26 - 340 превосходят силой своего действия на сердечно-сосудистую систему даже УГ,1С-кислые ванны. При местном воздействии сероводорода на кожно-сосудистую систему, он различает два периода в реакции: красноту, желтоватый, неяркий оттенок через 1-1,5 минуты, продолжающуюся 10-15 минут; при выходе из ванны через 1,5 минуты кожа становится резко красной и может оставаться такой в течение ~О минут. Первичная краснота зависит от расширения глубоких капилляров кожи, вторичная - от расширения поверхностных капилляров кожи. Сероводородные ванны воздействуют на оба регулятора периферического сердца. Под влиянием этих ванн снижается кровяное давление, пульсовая волна становится выше.

А. М. Варшавер кожную реакцию также связывает с расширением кожных капилляров, артериол и поверхностных кожных артерий. В связи с расширением артерий и повышенной сократительной способностью их заметно возрастает скорость кровотока 13 капиллярах: венозный отток улучшается.

В. А. Климовицкий констатирует, что в результате курса лечения нз Сергневоком курорте процессы обмена и условия кровообращения, регулируемые центральной нервной системой, переходят на более высокий и совершенный уровень, создавая в нормальных условиях благоприятное тренирующее раздражение для всего организма.

Как отмечает И. А. Валединский, под действием сероводородных ванн периферические сосуды расширяются, кровяное давление падает, пу.1ЬС замедляется, работа сердца облегчается, сердце отдыхает, лучше питается, повышается его тонус, границы его суживаются; происходят тренировка сердечно-сосудистой системы, функциональное укрепление сердечной мышцы.

Каково же действие сероводородных ванн?

По мнению И. А. Валединского, сероводородные ванны действуют: 1) местно- на тканевые элементы кожи, слизистой оболочки дыхательных путей, органов пищеварения; 2) рефлекторно -- на нервные центры, сосудодвигательные, дыхание; 3) резорбтивно -- на биоколлоиды крови, общий обмен; 4) регенеративно на ретикулоэндотелиальную систему кожи, на эпителий слизистых путей; 5) алиментарно - при серном голодании. Все это и приводит, по И. А. Валединскому, к

.оживлению кровообращения, которое, в свою очередь, действует на усиление обмена, а усиление обмена способствует работе и восстановлению функций клеточных элементов больных органов кровообращения, в результате чего наступает значительное укрепление организма". Им предложена концепция, согласно которой механизм действия мацестинских (сероводородных) ванн базируется на воздействии последних "и на гемодинамику, и на трофику, понимая ее в широком смысле, и процессы ассимиляции и регуляции их нервными факторами".

Сероводородные воды, как углекислые воды, не получили широкого применения внутрь. Объясняется это вкусовыми качествами воды, установленным кругом показаний к пользованию этими водами и др. Прием сероводородной воды внутрь в целях воздействия на обмен серы в организме не обязателен, так как сероводород поступает в организм больного и из сероводородной ванны, и из воздуха куда попадает из ванны.

Газы — углекислый и сероводород,— содержащиеся в минеральной воде, действуют не изолированно, отдельно. Одновременно имеет место и действие минерального состава воды, ее температуры и фактора гидростатического давления.

Действие ванн с различными концентрациями сероводорода на больных, чрезвычайно сложно и мало изучено. И тем не менее удалось установить, что курс лечения этими ваннами приводит к улучшению питания тканей, уменьшению или исчезновению клинических проявлений этих заболеваний.

Какова же сущность биохимических процессов, приводящих к регуляции и восстановлению нарушенных функций адаптивных систем, которые определяют состояние гомеостаза, т. е. состояние внутренней среды организма, и, в свою очередь, сказываются на течении: биохимических процессов в клетке, меняя транспортную и эвакуационную функции крови.

Какие же происходят первичные процессы в коже, когда больной погружается в сероводородную ванну? Температурные, гидродинамические и минеральные компоненты, действуя в совокупности на нервные окончания, расположенные в коже, вызывают преобразования приводящие в конечном итоге к ослаблению болевого синдрома и улучшению функции органов.

Установлено, что пребывание больного в сероводородной или радоновой, или углекислой ванне приводит к изменению цвета кожи. А. И, Нестеров подчеркивает, что под влиянием сероводорода наступает парез капилляров кожи и поэтому она краснеет. А. А. Лозинский (1948) считает, что сероводород, всосавшийся в организм, нарушает взаимоотношение между притоком и оттоком крови, в результате чего кожа краснеет. Чем выше, по мнению автора, концентрация сероводорода в ванне, тем более выражен этот эффект.

Сероводород из ванны, попадая в кровь и ткани, повышает интенсивность окислительно-восстановительных процессов, потребление кислорода, в частности миокардом.

Сульфидные (сероводородные) воды. Являясь эффективным лечебным фактором, они издавна используются для лечения; первые примитивные курорты и бальнеолечебницы, например в Прикарпатье или Прибалтике, появились в конце XVI - начале XVII веков. В настоящее время сульфидные (сероводородные) воды широко используются для лечения на многих крупных курортах и в бальнеолечебницах: Мацеста, Талги, Шихово, Горячий Ключ, Немиров, Кемери, Усть-Качка и др.

Подавляющее большинство сульфидных вод содержит биогенный сероводород, образовавшийся в результате восстановления сульфатов сульфатредуцирующими бактериями с использованием органического вещества коренных пород. Сероводород химического (в том числе термохимического) генезиса и погребенный в осадках биогенного происхождения существует, но имеет ограниченное распространение. При наличии сульфатов и органического вещества процессы биогенной сульфатредукции охватывают мощные толщи осадочных пород и сульфидные воды образуют регионально выдержанные водоносные комплексы (или их многоэтажную пластовую систему) с высоким содержанием сероводорода.

Для бальнеотерапии используются сероводородные воды концентрации SUM H2S от 10 до 250 мг/куб. дм. При заболеваниях сердечно - сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, пороки сердца) чаще используются небольшие концентрации (25 - 100 мг/куб. дм), тогда как при заболеваниях периферических сосудов, нервной системы, опорно - двигательного аппарата, гинекологических, кожных применяются более высокие концентрации (до 250 мг/куб. дм).

Показания для наружного применения: заболевания системы кровообращения, нервной системы, опорно - двигательного аппарата, гинекологические, кожные, болезни обмена веществ.

Сероводородные воды, применяемые для лечения больных, содержат разное количество связанного и свободного сероводорода. Вода, содержащая до 30 мг сероводорода на 1 л, является слабой сульфидной водой, от 30 до 100 мг — средней и свыше 100 мг — крепкой сульфидной водой (И. А. Валединский).

Курортами с крепкими сульфидными водами в СССР являются: Сочи— Мацеста (97—252 мг общего сероводорода), Талги (384—440 мг), Усть-Качка (360 мг), Ключи (49—128 мг), Горячий Ключ (130 мг). Меньше содержится сероводорода в водах курортов Пятигорск, Серноводск-Кавказский, Серноводск-КУЙбышевский, Кемери и многие другие.

При действии сульфидных ванн необходимо учитывать, кроме общих для всех видов ванн факторов механического и термического, фактор химический и особенно влияние свободного сероводорода — который раздражает нервные окончания в коже и проникает в кожу, вызывая нервным и гуморальным путем различные рефлексы, в том числе реакцию покраснения. Кроме того, находясь в сульфидной ванне, больной вдыхает свободный сероводород, проникающий в ткань легких, в стенки бронхиол и бронхов, причем рецепторный аппарат дыхательных путей имеет значение для возникновения рефлекторных ответов со стороны различных органов и систем.

Зарубежные авторы, пытающиеся свести механизм действия сульфидных ванн к «замещению» в организме серы, поступающей в ткани через кожу и дыхательные пути при их приеме (Шпритцендорфер Е. и др.), не могут объяснить всей суммы гемодинамических, серологических и обменных изменений. Лишь нервнорефлекторная теория механизма действия сульфидных ванн советских авторов позволяет понять и объяснить множественные сдвиги, происходящие в различных системах организма.

Исследования В. М. Верзилова, Х. М. Фрейдина и А. Р. Шугама, Л. С. Бебчука, В. Г. Буцылина и др. показали, что в условиях эксперимента свободный сероводород проникает в подкожную клетчатку животных. В тканях он быстро окисляется и в свободном виде в крови больных при приеме сульфидных ванн температуры 35—37° отсутствует.

По данным А. И. Гуннной, свободный сероводород в незначительных количествах обнаруживается при приеме мацестинских ванн лишь в особых условиях: при длительном приеме ванны — до 1—2 часов, при температуре ванны 39—40,5° или при содержании в ванне до 400 мг/л сероводорода.

Сера, проникшая в организм, удаляется через почки, кожу и кишечник. С мочой сера выделяется в виде тиосульфатов, нейтральной серы и эфиро-серных кислот.

Проникающий в кожу свободный сероводород раздражает интерорецепторы сосудистой стенки и способствует появлению в ней гистаминоподобных веществ. В результате воздействия последних и особенно свободного сероводорода на сосуды кожи появляется реакция покраснения (активная гиперемия), значительно более выраженная, чем при применении углекислых и других видов ванн. Реакция покраснения кожи в ванне зависит от количества в ней свободного сероводорода, — это явствует из того, что ванны с небольшим содержанием его (меньше 30 мг на 1 л) покраснения кожи не вызывают, а ванны средней концентрации вызывают лишь слабое покраснение кожи; резкая реакция имеет место лишь при высокой концентрации сероводорода. Реакция покраснения кожи в маце-стинской ванне изучалась Н. С. Правдиным, А. М. Варшавером, И. А. Вале-динским, А. И. Нестеровым и др.

Фаза активной гиперемии наступает через 2—4 минуты после погружения в ванну, достигает максимума на 8—10-й минуте и сменяется фазой активной ишемии, начинающейся через 2—3 минуты по выходе из ванны и выражающейся мраморностью кожи, а затем резкой бледностью в зоне бывшей гиперемии. Зона покраснения и последующего побледнения отграничивается от остальной кожи демаркационной линией. Наконец, бледность кожи сменяется через 8—10 минут после ванны фазой

восстановления капиллярного кровообращения с появлением нормальной окраски кожи (А. И. Нестеров, В. И. Чиликин).

Кожная реакция покраснения зависит от расширения капилляров и увеличения их числа, а также (в меньшей степени) от расширения артериол, причем скорость тока крови в артериальных и венозных браншах увеличивается и венозный отток улучшается (А. М. Варшавер, Я. И. Даненков). Увеличение количества крови в коже в ванне температуры 34—35° связано с перемещением крови из внутренних органов, главным образом из брюшных органов, иннервируемых большим чревным нервом, что вызывает падение температуры внутренних органов: прямой кишки, желудка и др.

При действии сульфидных ванн с высокой концентрацией сероводорода необходимо учитывать возможность токсического действия газа, проникающего из воздуха над ванной через дыхательные пути. Особенно это относится к ваннам в Талгах, Усть-Качке и др., отличающимся весьма высоким содержанием сероводорода. Однако интоксикация возможна и в ваннах типа мацестинских.

Так как вдыхание в большом количестве свободного сероводорода, выделяющегося в воздух над ванной, может вызвать интоксикацию, необходимо принимать соответствующие защитные меры (обеспечить достаточную вентиляцию помещения, накрывать ванну простыней и т. д.).

Влияние сульфидных ванн высокой и средней концентрации проявляется рядом изменений гемодинамики и обменных процессов. Механизм возникновения этих процессов тот же, что и при других видах ванн: нарушения в органах и тканях в результате раздражения кожи и слизистой дыхательных путей и возникающих в центральной нервной системе импульсов, приводящих к ответным реакциям.

Сульфидные ванны высокой и средней концентрации температуры 34—35°, как правило, урежают сердечные сокращения.

Артериальное давление — как максимальное, так и минимальное — у больных гипертонией в сульфидной ванне чаще снижается, у нормотс-ников колеблется в пределах средних цифр, а у гипотоников чаще повышается (С. Н. Соколов, Е. И. Кроль, Я. И. Даненков и др.).

Систолический и минутный объем крови в мацестинской ванне температуры 34—35° чаще увеличивается, а количество циркулирующей крови, так же как в углекислой ванне, как правило, уменьшается, что сопровождается увеличением наполнения кровяных депо, причем количество циркулирующей крови снижается тем больше, чем выше были исх -ные показатели (В. И. Чиликин). Скорость кругооборота крови у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, замедленная в начале лечения^ под влиянием курса мацестинских ванн обычно увеличивается (В. И. Чита -кин, И. М. Петренко).

Окислительный коэффициент мочи —^—2 в первом периоде лечения ваннами повышается, а к концу курса понижается. Мацестинскж ванны вызывают усиление окислительных процессов в тканях, на что указывает увеличение потребления кислорода, повышение легочной вентиляции, нарастание каталазы крови, особенно при приеме первых ванн.

Общее количество глютатиона в крови под влиянием лечения мацестин-скими ваннами приходит к средним цифрам, причем количество окисленного и восстановленного глютатиона выравнивается.

Изменения углеводного обмена под влиянием мацестинских ванн исследовались многими авторами. Снижение сахарной кривой после сахарной нагрузки под действием сульфидной ванны у больных отмечали Д. Л. Кравец с сотрудниками, О. О. Манойлова, Н. С. Уточникова. М.С. Рабинович, много занимавшийся вопросами углеводного обмена при мацестотерапии, приходит к выводу, что уровень сахара крови под влиянием ванн в Мацесте падает у больных диабетом и у лиц с гипергликемией; он объясняет это действие ванн увеличением продукции инсулина и считает мацестинские

ванны показанными при диабете ожирелых. Сходные данные получены Н. А. Кевдиным' с сотрудниками, отмечавшими увеличенное усвоение сахара мышцами под влиянием мацестинских ванн.

Азотистый обмен под действием сульфидных ванн усиливается: увеличение выделения азота мочой в Мацесте при стандартном питании находили Л. М. Модель с сотрудниками и В. И. Чиликин, причем в конце курса лечения выведение азота уменьшалось, приближаясь к исходным цифраТаким образом, многочисленные наблюдения свидетельствуют о стимулирующем действии сульфидных ванн средней и высокой концентрации на обменные процессы при низких и средних показателях и о закономерном снижении процессов обмена при высоких показателях последних.

Многообразное действие сульфидных ванн сказывается также в увеличении адсорбирующей способности ретикуло-эндотелиальной системы,в десенсибилизирующем их влиянии, в увеличении проходимости гемато-энцефалического и гемато-паренхиматозного барьера, в улучшении питания кожи. т

Влиянию мацестинских ванн на ретикуло-эндотелиальную систему посвящен ряд работ. Б. А. Гинцберг считает эти ванны стимуляторами элементов активной соединительной ткани, чем она частично объясняет эффективность лечения ими заболеваний воспалительного или обменного происхождения.

Наблюдения Н. М. Николаева показали увеличение адсорбционной способности и пролиферации клеточных элементов ретикуло-эндотелия под влиянием мацестинских ванн у многих больных с поражением сердечной мышцы.

Е. А. Корчагина отмечает десенсибилизирующее действие мацестинских ванн.

Работами В. М. Верзилова, А. Р. Шугама, Х. М. Фрейдина и др. доказано большое значение мацестинских ванн для ускорения регенерации перерезанного нерва. Многочисленными опытами этих авторов показано более быстрое срастание периферического и центрального концов перерезанного седалищного нерва у кроликов под влиянием купания в ма-цестинской воде, чем у животных контрольной группы. Авторы относят это за счет улучшения кровообращения и ускоренного течения воспалительных процессов под действием сульфидных ванн.

Гемато-энцефалический барьер под действием сероводородных ванн становится более проходимым и пропускает ряд веществ, трудно проникающих в обычных условиях. Так, мацестинские ванны способствуют большему проникновению йода и ртути через гемато-энцефалический барьер (В. М. Верзилов с сотрудниками), авторы предлагают поэтому проводить на курорте Сочи—Мацеста лечение йодом и висмутом больных, страдающих нейролюэсом.

Обнаружено также увеличение проницаемости гемато-энцефалического барьера под действием пятигорских сульфидных ванн (С. М. Петелин).

Изменение под влиянием приема сульфидных ванн биологических кожных проб, а также соотношения продуктов расщепления белков в капиллярной и венозной крови, наблюдавшееся Я. И. Даненковым, свидетельствует об увеличении проходимости гемато-паренхиматозного барьера.

При лечении сульфидными ваннами, особенно высокой концентрации сероводорода, нередко наблюдается реакция обострения, выражающаяся в ухудшении общего состояния, повышении температуры, усилении болей в суставах, обострении кожных заболеваний, а также в повышенной утомляемости, раздражительности, головокружениях, в появлении ощущения «сжимания» в области сердца, сердцебиений и т. д.

Кроме общей реакции, наблюдается и реакция местная — обострение воспалительных процессов в пораженных органах, а также и очаговая — в отдаленных органах и системах (например, обострение затихшего туберкулезного процесса в легких, обострение ревмокардита и т. д.).

Реакцию обострения раньше связывали с интоксикацией организма продуктами распада белков в воспалительных очагах и считали одним из видов терапии раздражением (подобно лечению инъекциями молока, серы и т. п.). В дальнейшем возникла аллергическая теория, которая также не объясняла всех наблюдавшихся при обострениях явлений.

В последнее время за рубежом получила распространение теория надпочечниковой недостаточности как причины возникновения реакции обострения (К. Феллингер, Г. М. Мюллер).

Советские авторы объясняют реакцию обострения появлением очагов возбуждения в центральной нервной системе, вызванным чрезмерными или часто повторяющимися раздражениями.

Реакция обострения наблюдается, как правило, при применении ванн высокой температуры с большим содержанием химических ингредиентов, при их большой длительности и частоте.

Итак, сульфидные ванны оказывают положительное действие на пониженные обменные процессы в организме, стимулируя последние, обладают мощным рассасывающим и в некоторых случаях десенсибилизирующим действием при воспалительных процессах в разных органах. Ваннам со средней и высокой концентрацией сероводорода свойственно выраженное положительное влияние при умеренной недостаточности кровообращения в I и 11 фазах гипертонической болезни и при различных формах эндарте-риита без трофических нарушений.

Учитывая положительное влияние сульфидных ванн с малой концентрацией сероводорода на воспалительные процессы, обмен и т. д., следует считать их показанными при следующих патологических состояниях:

воспалительные процессы органов движения и опоры, периферической и центральной нервной системы и женских половых органов по окончании острых или подострых явлений;

обменные и дистрофические поражения органов движения и опоры, а также кожи.

история и современное состояние бальнеологии.

Лечебное действие сероводородных вод определяется присутствующими в воде свободным сероводородом и гидросульфидными ионами. Во всех научных работах оценку лечебного действия этих вод про водят, основываясь на концентрации толь¬;';0 сероводорода, так что провести строгие разграничения значения молекулярного сероводорода и гидросульфидных ионов.

Активная кожная гиперемия может сменяться в периоде последствия ишемиеи с последующим восстановлением кожного кровотока до исходного уровня (этг явление называют тренингом сосудов и придают ему важное значение в лечеб¬НОМ действии сероводородных ванн). Соответственно этому могут наблюдаться " фазовые изменения системной гемоциркуляции и насосной функции сердца.

Наблюдают фазность изменений центральной и вегетативной нервной системы процессе курса сероводородной бальнеотерапии, во многом зависящей от концен¬трации сероводорода.

Кроме активной сосудистой и нервно-рефлекторной реакций происхови: изменение активности многих ферментов, свидетельствующее о стимуляции окислительно-восстановительных процессов. Под влиянием сероводородных ванн, улучшаются процессы микроциркуляции как в коже. так и в других тканях и органах (расширение капилляров, артериол, раскрытие резервных капилляров, снижение вязкости крови и агрегационной способности тромбоцитов).

Газ – азот (N_2), будучи по природе инертным, все же участвует в гидрогеохимических процессах, косвенно являясь первопричиной появления в воде ионов NH_4, NO_2, NO_3. Растворенный в минеральных водах азот преимущественно воздушного

происхождения. Наряду с этим в природе широко распространен азот биогенного происхождения. Какие-то количества азота, по-видимому, выделяется из мантии.

В местах скопления битумов или других органических веществ воды насыщаются сероводородом, а в районах развития кислых интрузивных пород, содержащих повышенное количество радия – обогащаются радоном.

Наиболее выражено стимулирующее действие углекислоты в минеральных водах, где концентрация ее выше 1 г/л.

Появление сероводорода в природных водах обусловлено причинами органического и неорганического характера. Сероводород является одним из продуктов распада белкового вещества, содержащего серу, поэтому сосредоточен он часто в природных слоях водоемов – месте гниения органических остатков. Кроме того, сероводород образуется путем восстановления сульфатов в анаэробных условиях. Большие количества выделяются вулканическими газами.

Сероводород (H2S) - легко растворимый в воде газ. Токсичен при высоких концентрациях. Поэтому чаще всего сероводородные воды используют в виде ванн. Сероводород интенсивно влияет на сосуды, раздражает нервные окончания органов, влияет на центральную нервную систему, а через нее - на весь организм, действует на железы, вырабатывающие гормоны, в частности, на гипофиз, надпочечники и щитовидную железу, на некоторые процессы обмена веществ.

Сероводород в минеральных водах встречается довольно часто – самостоятельно или в сочетании с углекислотой и другими газами. Благодаря высокой растворимости сероводорода в воде, концентрация его может быть довольно большой.

Существуют определенные критерии, определяющие границы, в которых сероводородная вода оказывается пригодной для внутреннего применения. Показано, что небольшие количества сероводорода в крови дают выраженные физиологические сдвиги.

Практически нижнюю границу содержания сероводорода в водах для внутреннего применения надо считать 10 мг/л, а предельно допустимые концентрации сероводорода в питьевых минеральных водах – не выше 50 мг/л. Более высокие концентрации сероводорода могут оказывать токсическое действие. На практике внутри применяют питьевые воды с концентрацией сероводорода от 10 до 30 мг/л. Однако окончательно порог токсичность сероводорода еще не установлен.

Содержание в воде гидросульфидного иона (H5) и молекулярного сероводорода (H25) также играет большую роль, так как при бальнеотерапевтических процедурах сероводород проникает через кожу и дыхательные, пути. Растворимость в иоде сероводорода более чем в 2 раза выше, чем растворимость углекислоты. Чтобы считать воду сульфидной, надо определить нижнюю границу содержания в ней сульфидов. Такой границей принято считать 10 мг/л. Начиная только с этой концентрации указанная вода вызывает характерный физиологический эффект — реакцию покраснения.

В зависимости от концентрации сульфидов в минеральных водах их принято разделять на слабосульфидные, содержащие сульфидов от 10 до 50 мг/л, сульфидные минеральные воды средней концентрации, содержащие сульфидов от 50 до 100 мг/л, и крепкие сульфидные воды, содержащие сульфидов свыше 100 мг/л.

Подвижное равновесие между молекулярным сероводородом и гидросульфидным ионом зависит от pH воды. При pH 6,0 почти все сульфиды находятся в форме молекулярного сероводорода, а при pH 8,0— в виде гндросульфидиого иона

Сероводород. H_2S —сернистый водород —газ. Обладает способностью проникать в клетку в виде недис-социированных молекул, распадающихся в последней на ионы.

В организм сероводород проникает через кожу и легкие вместе с вдыхаемым воздухом.

Большие концентрации сероводорода в воздухе, вдыхаемом человеком или животным, могут вызывать отравление и даже смерть.

В коже сероводород вызывает кожно-сосудистую реакцию покраснения, которая наступает уже в конце 1-й минуты, а через 5—10 минут достигает активной гиперемии. Реакция эта более интенсивна, чем при воздействии углекислыми минеральными водами.

Несмотря на широкие показания для применения, следует иметь в виду специфические противопоказания к их назначению.

Показания для применения сульфидных вод

Заболевания сердечно-сосудистой системы

Свойство сульфидных вод расширять как крупные, так и мельчайшие кровеносные сосуды используется для лечения больных с гипертонической болезнью I и II-А стадий, облитерирующим эндартериитом, атеросклерозом сосудов сердца, головного мозга и периферических сосудов конечностей. Мацестинская бальнеотерапия применяется при миокардиодистрофиях, пороках сердца, склеротических изменениях сердечной мышцы. Противопоказаниями являются заболевания с недостаточностью кровообращения II ст., с прогностически неблагоприятными нарушениями сердечного ритма и проводимости.

Заболевания костно-мышечной системы

Показаны для лечения полиартриты различного происхождения с хроническим или подострым течением, посттравматические артриты, хронические спондилоартриты, остеохондроз позвоночника, а также болезнь Бехтерева. В последнее время показания расширены за счет включения больных, страдающих ревматоидным артритом с невысокой активностью воспалительного процесса без поражений внутренних органов.

В Научно-исследовательском центре курортологии и реабилитации (г. Сочи) разработаны дифференцированные режимы сероводородной бальнеотерапии в лечении больных деформирующим остеоартрозом и ревматоидным артритом с сопутствующей ишемической болезнью сердца.

К числу противопоказаний относятся случаи ревматоидного артрита с высокой активностью воспалительного процесса, артриты туберкулезной этиологии и хронические остеомиелиты при наличии обильного отделяемого и крупных секвестров, а также необратимые изменения суставов и позвоночника, препятствующие самообслуживанию и передвижению.

Заболевания центральной нервной системы

Последствия травматических повреждений спинного мозга и его оболочек, остаточные явления травм головного мозга, энцефалопатии на почве различных интоксикаций, менингоэнцефалиты вне стадии обострения.

В последнее время расширены показания для лечения атеросклероза сосудов головного мозга без наклонности к нарушениям мозгового кровообращения и частым сосудистым кризам, ревматических, бруцеллезных и постгриппозных энцефалитов и менингоэнцефалитов.

Заболевания периферической нервной системы

Невралгии, невриты, полирадикулиты, плекситы травматического и инфекционного происхождения, вертеброгенные заболевания периферической нервной системы, а также другие заболевания периферической нервной системы вне обострения.

Кожные болезни

Наилучшие результаты достигнуты при лечении больных с хронической экземой во всех ее формах, а также профессиональных и себорейных экзем. При псориазе необходимо учитывать сезонность заболевания: «летние» формы следует лечить зимой, а «зимние» — летом. Показаны для лечения все зудящие дерматозы (нейродермит, почесуха, хроническая крапивница, кожный зуд и др.), врожденные дерматозы с явлениями гиперкератоза (ихтиоз, кератодермия), склеродермия.

Гинекологические заболевания

Хронические неспецифические заболевания женской половой сферы в стадии ремиссии, бесплодие трубного генеза, особенно, (сульфидные воды показаны при неизмененной функции яичников, при наличии гипоэстрогении). Нарушение менструальной функции (Вследствие изменений в яичниках и в матке после перенесенного воспалительного процесса).

Урологические заболевания

Хронический простатит в фазе ремиссии. Хронический везикулит (нетуберкулезный), в фазе ремиссии при наличии ограниченного воспалительного инфильтрата.

Заболевания эндокринной системы

Сульфидные воды усиливают функциональную активность щитовидной железы. Под действием сероводорода усиливается и основной обмен.

Бальнеотерапия сульфидными (сероводородными) водами показана при заболеваниях щитовидной железы с пониженной функцией, нарушение жирового обмена, диабет.

При повышенной функции щитовидной железы (гипертиреозе) лечение крепкими сульфидными водами (типа Мацеста) противопоказано.

Противопоказания для бальнеотерапии сульфидными водами

Кроме общих противопоказаний к водолечению, сульфидная терапия противопоказана больным с бронхиальной астмой, с далеко зашедшим атеросклерозом сосудов сердца и головного мозга, после перенесенных повторных инфарктах миокарда, больным с рецидивирующей формой инфаркта миокарда, а также осложненной в остром периоде тяжелым течением (кардиогенный шок, тяжелые нарушения ритма сердечной деятельности), аневризмой, больным с недостаточностью кровообращения, превышающей I степень, больным с тяжелыми частыми приступами стенокардии, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, хронических заболеваниях печени и желчных путей со склонностью к обострениям, хронических нефритах и нефрозах, заболеваниях щитовидной железы с явлениями тиреотоксикоза.

РАДОНОВЫЕ ВОДЫ

Радоновые воды – наиболее распространенный вид радиоактивных минеральных вод, хорошо изучены и получили широкое признание в лечебной практике.

Согласно официальной классификации, лечебные радоновые воды характеризуются относительно большим содержанием радона – более 10 единиц Махе (0,00364 мккюри/л).

Гидрогеологи предлагают следующую классификацию радоновых вод по содержанию в них радона:

Воды с малым содержанием радона – от 0,005 до 0,04 мккюри/л (14 – 110 единиц Махе);

Воды со средним содержанием радона – от 0,04 до 0,2 мккюри/л (110 – 550 единиц Махе);

Воды с высоким содержанием радона – свыше 0,2 мккюри/л (свыше 550 единиц Махе).

Согласно международной рекомендации, считать пригодными для питьевого лечения следует только воды с концентрацией радона свыше 550 единиц Махе. Однако экспериментальные работы и врачебная практика утверждают, что и прием внутрь минеральной воды с меньшей концентрацией радона – 60 – 100 единиц Махе – дает выраженный физиологический и терапевтический эффект. Возможно, что при этом лечебный эффект зависит не столько от радиоактивности, сколько от солевого и газового состава минеральной воды.

Природные радоновые воды формируются в различных слоях земной поверхности. Подземные воды, проходя через радиоактивные породы, увлекают радон, обогащаются им и выходят на поверхность.

Пока радон и вода, в которой он растворе, находятся в сфере пород, богатых радием, количество радона наряду с процессами его распада непрерывно пополняется

за счет распада радия. Процесс миграции радона из породы в воду или воздух называют эманированием.

Как только радоновые воды попадают в неактивные горные породы, концентрация радона начинает падать вследствие его радиоактивного распада, причем дочерние продукты адсорбируются встречными горными породами. Практически радоновые воды выходят на поверхность земли без продуктов распада радона.

Радоновые воды различного химического состава относятся к раздражителям внешней среды и в своем влиянии на организм подчиняются общим физиологическим закономерностям.

Классические эксперименты выявили основные закономерности механизма действия радоновых вод.

В формировании ответной реакции на процедуру могут участвовать все звенья нервной системы – от рецепторов периферических органов, воспринимающих наносимое раздражение, до коры головного мозга с ее условно-рефлекторной деятельностью.

НЕКОТОРЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ РАДОНОВЫХ ВОД

Помимо общих механизмов лечебного действия, радоновые воды имеют и свои выраженные специфические особенности..

Механизм физиологического и лечебного действия процедур из радоновых вод следует рассматривать как взаимодействие двух лечебных факторов – бальнеологического действия самой минеральной воды, содержащей в определенной концентрации различные минеральные соли и газы, и действие ионизирующего альфа - излучения, возникающего в результате распада радона и его дочерних продуктов.

В клинической практике наиболее трудной, а порой неосуществимой, является попытка разграничить действие α – излучение от бальнеологического действия процедуры. Можно говорить только о преимущественном действии бальнеологического или альфа – терапевтического фактора в зависимости от физико–химических свойств минеральной воды и в первую очередь от количества растворенного в ней радона.

При любой методике применения радона его физиологическое и лечебное действие можно наблюдать:

a) Непосредственно во время процедуры как результат прямого контакта и взаимодействия организма с радоновой водой или с воздухом, обогащенным радоном;

b) В течении 3 – 4 часов после процедуры за счет ионизирующего излучения, возникающего в результате распада в органах и тканях радона и его дочерних продуктов, проникших в организм, а также за счет активности налета, образовавшегося во время процедуры на коже и слизистых оболочках, что значительно отличает механизм действия радоновых процедур от других бальнеологических факторов;

c) В периоде ближайшего и отдаленного последействия А.К.Пислегин с сотрудниками (1962) показали, что даже в острых опытах с питьем радоновой воды сдвиги, возникшие у собак в системе органов пищеварения, сохранялись в течении нескольких дней.

d) При курсовом введении радоновой воды в желудок животных у них можно проследить период последействия в течении нескольких месяцев. Аналогичные наблюдения проведены в клинике при лечении различных больных как питьем радоновой воды, так особенно радоновыми ваннами.

МЕТОДИКИ ЛЕЧЕБНОГО ПРИМЕНЕНИЯ РАДОНА, НЕКОТОРЫЕ ИХ ОБОСНОВАНИЯ И ДОЗИМЕТРИЧЕСКОЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Для лечебных целей радон применяют в виде наружного воздействия (ванны, души, орошения) либо внутреннего воздействия в виде питья радоновой воды, в виде лечебных клизм и орошений. Вдыхание воздуха, обогащенного радоном, также получило распространение за последние годы. Каждый из этих способов использования радона имеет спои особенности различный механизм лечебного действия.

Внутреннее применение радона. При введении радоновой воды внутрь значительная часть радона всасывается желудком и верхним отрезком кишечника; при клизмах из радоновой воды – толстой кишкой. В обоих случаях радон попадает в кровь и разносится к органам и тканям. Можно предполагать, что при приеме радоновой воды вместе с пищей значительная часть альфа – излучения до стенки желудка не доходит, поглощаясь пищей.

Вдыхание воздуха, обогащенного радоном. В процессе дыхания дочерние продукты распада радона частично оседают на слизистой оболочке рта и бронхов, частично попадают в легкие. Они оседают на стенах альвеол, радон же в некоторой своей части вместе с кислородом проходит через легочные капилляры, насыщает кровь и быстро разносится по всему организму.

При вдыхании радона он быстро накапливается в организме в течении первых 40 минут, проникая в кровяное русло через легкие. Затем концентрация радона в организме остается постоянной на все время процедуры, так как количество выдыхаемого радона уравновешивается в вдыхаемым. По окончании процедуры радон почти полностью выводится из организма дыханием за 80 – 100 минут.

Итак, в зависимости от способа применения радона можно получить преимущественное воздействие ионизирующего излучения либо на рецепторные зоны кожных покровов, либо бронхов и альвеол, либо слизистой оболочки желудочно–кишечного тракта.

Однако при всех указанных способах альфа – терапии часть радона попадает в общий кровоток и разносится к различным органам и тканям.

Радон, попадая в кровоток через легкий или кожу, а также из желудка и кишечника, проникает во все органы и ткани, оставляя там дочерние продукты своего распада.

Итог, практически можно считать, что через 2½ после любой процедуры радона в организме не остается, а еще через 2 часа в организме почти не остается и короткоживущих дочерних продуктов его распада (все они превратятся в долгоживущий изотоп RaD)

Изолированно излучать физиологическое действие самого радона почти невозможно, так как одновременно присутствуют короткоживущие продукты его распада, поэтому отделить действие радона от действия активного налета, образовавшегося из короткоживущих его продуктов не предоставляется возможным.

МЕТОДИКИ ЛЕЧЕБНОГО ПРИМЕНЕНИЯ РАДОНА. НАРУЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАДОНОВЫХ ВОД.

В настоящее время как природные, так и приготовленные с помощью препаратов радия радоновые ванны широко используются с лечебной целью.

Применяя процедуру из радоновой воды, следует учитывать не только действие минеральной воды, но и дозу излечения. Которую больной получит во время процедуры. Дозу излечение в основном определяют три показателя – концентрация радона и дочерних продуктов его распада в лечебной воде ,продолжительность процедуры и способ ее применения.

Общие радоновые ванны – самая распространенная и наиболее изученная по своему действию процедура. Показания для применения широкие и в значительной мере совпадают с общими показаниями для применения радоновых вод. Однако

радоновые ванны наиболее эффективны при нарушении обмена веществ, заболеваниях опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы.

Радоновые ванны их природной воды применяют в концентрации от нескольких единиц Махе до сотен единиц Махе.

Радоновые ванны из воды, приготовленной с помощью препаратов радия, обычно применяют с концентрацией 100 – 200 единиц Махе.

Что касается продолжительности радоновой ванны, то здесь тоже требуется индивидуальный подход. При этом необходимо считаться с тем, что поглощенная доза излучения прямо пропорциональна продолжительности ванны, однако лечебный эффект при чрезмерно длительных ваннах может переходить в негативную дозу. Поэтому не следует применять особо продолжительных ванн; их продолжительность обычно 15 – 20, реже 30 минут.

Число ванн не курс лечения тоже индивидуализируют, обычно назначают от 12 до 20 ванн. Из принимают 2 дня подряд с отдыхом на 3 – й день, но иногда, при хорошем самочувствие больного их принимают ежедневно и даже 2 раза в день. Так, Г.С.Зедгенидзе сообщает о 20 дневном курсе лечения проточными ваннами продолжительность 20 минут 2 раза в день при общем их количестве 28 – 32 на курс лечения.

Известно, что чем большее количество радоновой воды соприкасается с кожей, тем интенсивнее образование активного налета. Для большего притока новых слоев воды к коже больной, принимая ванну или находясь в бассейне, производить легкие движения. Кроме того, принимают проточные ванны, когда во время процедуры в ванну поступают свежие порции радоновой воды. Это можно рекомендовать на курортах с термальной радоновой водой при большом ее дебите.

Местные радоновые ванны. Когда по общему неблагополучному состоянию или вследствие неустойчивой компенсации сердечно – сосудистой системы больному нельзя применять общие ванны, назначают местные радоновые ванны.

Местные радоновые ванны применяют в виде двух -, трех -, и четырехкамерных ванн. В каждую ванночку наливают 30 – 40 б радоновой воды температуры 35 – 38º, продолжительность ванны 15 – 30 минут. При таких ваннах поверхность кожи при погружении в них рук и ног примерно в 3 раза меньше, чем при общей радоновой ванне, и больной ее хорошо переносит.

ВНУТРЕННЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАДОНОВЫХ ВОД.

Количество природной радоновой воды на прием. Интенсивность облечения при питьевом лечение зависит от количества введенного в организм радона, следовательно, не только от концентрации радона, но и от количества выпитой воды. Обычно на курортах назначают троекратный прием воды по одному стакану. Однако, когда необходимо увеличить количество вводимого радона при малой его концентрации, количество выпиваемой воды можно увеличить до 2 стаканов на прием. Иначе обстоит дело в водами, приготовленными из препаратов радия. Готовят радоновую воду с концентрацией 30 000 – 50 000 единиц Махе по методике Е.С.Щепотьевой и разливают воду в хорошо закупоренные склянки по 100 мл.

Больному назначают воду по 50 мл на каждый прием. Это предохраняет воду от потерь радона и избавляет больного от необходимости выпивать большое количество воды.

Температура воды. Природные радоновые воды обычно назначают той же температуры, с которой они выходят их источника. Если воду применяют при заболеваниях желудка, особенно печени, холодные воды лучше подогревать до 30 – 40º. Радоновую воду в стакане или открытой посуде, подогревать нельзя, так как радон быстро улетучивается, в вода деэманируется.

Подогрев можно проводить в специальных противоточных аппаратах типа «труба в трубе».

Искусственную радоновую воду подогревают до температуры 30 – 40º в закрытых бутылочках, опущенных в теплую воду. При лечении больных с заболеваниями суставов, обмена веществ воду подогревать не следует.

Срок питьевого лечения. На курортах длительность лечения обычно соответствует сроку пребывания больного в санатории. При лечении искусственными радоновыми водами, когда суточное количество введенного радона не превышает 3 – 5 мккюри, назначают трехнедельный срок лечения и в случае надобности через 6 месяцев проводят повторный такой же курс лечения.

Кишечные промывания и подводный кишечные промывания можно отнести к внутреннему применению радоновых вод. Наблюдения показали, что во время подводных кишечных промываний не только образуется активный налет на стенках кишечника, но значительная часть радоновой воды всасывается в кишечнике во время процедуры или непосредственно после нее. В этом можно легко убедиться, взвешивая больного до и после процедуры. При взвешивании сразу после ванны отмечают прибавку в весе от 400 до 1000 г.

Методика проведения подводных кишечных промываний, кишечных душей и промываний в основном не отличается от проводимых процедур с обычными минеральными водами.

При искусственных водах для кишечных промываний применяют концентрацию радона в пределах 100 – 500 единиц Махе, а при природной воде – концентрацию радона, которая имеется в ней. Количество воды, необходимое для подводных кишечных промываний, составляет от 10 до 12 л на процедуру при температуре ее 36 – 37º. Курс лечения состоит из 4 – 5 ванн, которые принимают с интервалами между процедурами 5 дней. После подводных кишечных промываний больной должен отдыхать лежа 30 – 40 минут. Для лучшего всасывания оставшихся в кишечнике воды и радона, целесообразно применить больному местную электросветовую ванну, что избавляет его от неприятных ощущений в кишечнике.

Кишечные промывания проводят по следующей методике: через ректальный наконечник под малым давлением в кишечник вводят от 800 до 1500 мл теплой радоновой воды.

ЛЕЧЕБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАДОНОВЫХ ВОД

1. Чрезвычайно легкую переносимость больными радоновых ванн без каких либо осложнений. В Цхалтубо указывают на легкую переносимость ванн даже при большой их продолжительности, а также лицами преклонного возраста (70 – 80 лет).

В то же время на всех радоновых курортах наблюдают высокую эффективность лечения разных заболеваний.

2. Почти все врачи отмечают болеутоляющее и седативное действие радоновых ванн; они также способствуют уменьшению воспалительных процессов.

3. Значительное число авторов указывают на снотворное действие радоновых ванн, что мы смогли подтвердить тоже.

4. Большинство исследователей наблюдали гипотензивное действие радоновых ванн при гипертонических состояниях. Мы тоже убедились в подобном их действии преимущественно на минимальное артериальное давление. В наших исследованиях к концу лечения максимальное давление в среднем снижалось на 28%, а минимальное – на 33%. Это указывает на то, что радоновые ванны в основном интенсивно влияют на сосудистый тонус, снижая его.

5. При лечении радоновыми ваннами патологической бальнеологической реакции обычно не бывает или она выражена слабо и объясняется погрешностями в методике лечения.

6. После лечения радоновыми ваннами ясно выражен период последействия в течении ближайших недель или даже нескольких месяцев в виде нарастания достигнутого улучшения.

7. В.М.Верзилов, Х.М.Фрейдин изучали влияние радоновой воды на течение воспалительного процесса и регенерацию поврежденного нерва. Они показали, что регенеративный процесс в поврежденной ткани под влиянием радоновой воды протекает интенсивнее, а воспалительный процесс уменьшается или даже исчезает. Аналогичные наблюдения провел В.М.Константинов(1953) на курорте Белокуриха. Интересно, что накопление радона и его дочерних продуктов происходит в воспалительном очаге в несколько раз значительнее, что в здоровых тканях.

8. Г.С.Зедгенидзе (1963, Цхалтубо) считает, что радоновые ванны обладают спазмолитическим действием.

ЛЕЧЕБНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ БЕЗ СПЕЦИФИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ И СВОЙСТВ

Азотно – термальные воды представляют собой одну из крупных групп минеральных вод. Они обладают рядом характерных признаков и свойств и прежде всего небольшой общей минерализацией. Бальнеологическое воздействие этих вод на организм человека определяется их основным ионным составом, повышенной минерализацией и температурой.

Среди прочих выделяют:

1. Слабоминерализованные гидрокарбонатно – хлоридного, хлоридно – гидрокарбонатного, гидрокарбонатно – сульфатного, сульфатно – гидрокарбонатного натриевого состава с минерализацией до 5 г/л.

2. Мало- и среднеминерализованные воды (хлоридного, гидрокарбонатного и сульфатного состава с различным сочетанием катионов) с минерализацией от 5 – 10 до 10 – 15 г/л.

3. Высокоминерализованные воды преимущественно сульфатно – хлоридные, хлоридно – сульфатные натриевые с минерализацией от 15 до 35 г/л и более.

В Узбекистане достаточно широко развиты азотно – щелочные термы с минерализацией менее 1 г/л

ПОКАЗАНИЯ К ЛЕЧЕБНОМУ НАРУЖНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

1. Болезни системы кровообращения: ревматические пороки сердца, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, эссенциальная гипотония, кардиомиопатия, болезни периферических артерий и вен.

2. Болезни нервной системы:

2.1. воспалительные болезни центральной нервной системы;

2.2. цереброваскулярные болезни;

2.3. функциональные болезни нервной системы;

2.4. поражение отдельных нервов, нервных корешков и сплетений; полиневропатии; болезни нервно – мышечного синапса и мышц; последствия травм корешков, сплетений, нервных стволов, спинного и головного мозга; расстройства вегетативной нервной системы.

3. Болезни костно – мышечной системы: артропатии (инфекционные, воспалительные остеоартрозы, системные поражения соединительной ткани; дорсопатии и спондилопатии; болезни мягких тканей; остеопатии и хондропатии.

4. Болезни органов дыхания: хронический обструктивный и необструктивный бронхит.

5. Болезни органов пищеварения: болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (рефлюкс – эзофагит, хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки); болезни кишечника; болезни печени; болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы; нарушения после оперативных вмешательств.

6. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ:

6.1. болезни щитовидной железы;

6.2. сахарный диабет;

6.3. ожирение (алиментарное).

7. Болезни мочеполовой системы:

7.1. тубулоинтерстициальные болезни (хронический пиелонефрит, и др.); другие болезни мочевой системы (цистит, уретрит, тригонит и др.);

7.2. мочекаменная болезнь;

7.3. болезни мужских половых органов (хронический простатит, орхит, эпидидимит и др.);

7.4. воспалительные и невоспалительные болезни женских половых органов.

8. Болезни кожи: дерматит и экзема, папулосквамозные нарушения, крапивница, болезни придатков кожи, рубцы, кератозы и др.

ГИПЕРТОНИЧЕСКОЯ БОЛЕЗНЬ (ЭССЕНЦИАЛЬНАЯ АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТОНИЯ)

Центральным звеном патогенеза развития и становления гипертонической болезни, как признается большинством авторов, является гиперреактивность гипоталамических центров симпатической нервной системы с гиперсекрецией катехоламинов. Это вызывает симуляцию многих соподчиненных нейрогуморальных систем регуляции артериального давления: вазопрессина и АКТГ, генина, ангиотензина и альдостерона, компенсаторную активацию на ранних стадиях болезни депрессорных механизмов (каниновой системы крови и почек).

Гиперсекреция катехоламинов оказывает стимулирующее влияние на силу и частоту сердечных сокращений, на метаболизм миокарда (адреналин) и прессорное действие на все периферические сосуды, вызывая при этом повышение периферического сопротивления, систолического и диастолического давления (норадреналин и дофамин). На ранних стадиях гипертонической болезни повышенная активность симпатико – адреналовой системы является одним из главных механизмов, при участии которого происходят изменения гемодинамики, в частности по гиперкинетическому типу с резко увеличенным сердечным выбросом крови и тахикардией.

По мере прогрессивности заболевания (IIА – IIБ стадия) истощаются депрессорные механизмы, что приводит к преобладанию ренопрессивных влияний, усилению минералокортикоидной функции надпочечников, снижению активности симпатико – адреналовой системы. У этих больных определяется нормальная или субнормальная активность ренина в плазме крови, чаще выявляется гипокинетический вариант гемодинамики (снижение сердечного выброса, повышение периферического сопротивления). Повышение артериального давления определяется не только повышенным сердечным выбросом или повышенным периферическим сопротивлением, а результатом нарушения нормального соотношения между величиной минутного объема и периферического сопротивления кровотоку.

Действие физических факторов при гипертонической болезни должно быть направлено на: 1) улучшение функционального состояния центральной нервной системы, вегетативной и гуморальной регуляции деятельности сердечно – сосудистой системы, улучшений процессов саморегуляции в система кровообращения, приводящих к снижению артериальной гипертонии; 2) улучшение гемодинамики, снижение гиперфункции миокарда, повышение его сократительной способности; 3) коррекцию нарушенных обменных процессов в организме; 4) улучшение почечного кровообращения; 5) повышение адаптационной способности организма к разнообразным внешним воздействиям.

К четвертой группе факторов, оказывающих преимущественное воздействие на периферическую и регионарную гемодинамику, сократительную функцию сердца, нервную систему, относятся методы бальнео – и гидротерапии. Эти методы оказывают влияние на функциональное состояние центральной и вегетативной нервной системы наряду с действием на системы нейрогуморальной и гормональной регуляции артериального давления. Некоторые химические ингредиенты минеральных вод снижают порог чувствительности адренергических рецепторов сосудов и миокарда к вазопрессорным гуморальным влияниям. Для лечения больных гипертонической болезнью применяют радоновые, углекислые, сульфидные, йодобромные, хлоридные натриевые и другие ванны.

Для лечения гипертонической болезни применяют хлоридные натриевые ванны, оказывающие действие на центральную нервную систему и улучшающие микроциркуляцию. Установлена зависимость действия ванн на реологические свойства крови, - эффект действия повышается при снижении температуры воды до 32°С. Хлоридные натриевые ванны применяют больным I и IIA стадии гипертонической болезни, в том числе со стенокардией.

Методика применения. Хлоридные натриевые ванны назначают с минерализацией от 10 до 30 г/л, температуры 35 - 36°С, продолжительностью 10 – 12 мин, через день или два дня подряд с последующим днем перерыва, всего 10 – 12 ванн на курс лечения.

Кислородные ванны оказывают выраженное действие на функциональное состояние нервной системы. Особенно показаны кислородные ванны при начальной сердечной недостаточности и не показаны при повышенной функции щитовидной железы. Кислородные ванны назначают с концентрацией 30 – 40 г/л, температуры 35 - 36°С, продолжительностью 10 – 15 мин, на курс 10 – 15 ванн. Их применяют больным гипертонической болезнью I и IIA стадии, в том числе при ее сочетании с ИБС и начальными проявлениями церебрального атеросклероза.

Хроническая ревматическая болезнь сердца

Физические факторы при хронической ревматической болезнь сердце применяются прежде всего для воздействия на неспецифический, аллергический компонент воспаления, нарушенную иммунологическую реактивность с целью скорейшей ликвидации острой фазы и возможного предупреждения развития стойких изменений со стороны сердечно – сосудистой и ряда других систем организма. В неактивной фазе хронической ревматической болезнь сердца, когда физические методы занимают ведущее место в лечебном комплексе, основными задачами их применения является воздействие на центральную, периферическую гемодинамику, сократительную функцию миокарда, центральные, вегетативные и нейроэндокринные звенья регуляции деятельности сердечно – сосудистой системы с целью мобилизации ее компенсаторных резервов. Важной задачей применения естественных и преформированных физических факторов является тренировка организма к различного рода воздействиям (температурные, физические, барометрические), стимулирование общей иммунологической реактивности для предупреждения рецидивов заболевания.

Физические факторы используют также для оказания обезболивающего действия. При выборе лечебных факторов учитываются как основные следующие характеристики проявления заболевания: острота процесса, характер клапанного поражения сердца, степень недостаточности кровообращения, нарушения сердечного ритма, характер поражения других органов и систем (суставов и внесуставных мягких тканей, центральной и периферической нервной системы, легких, почек), наличие очагов хронической инфекции и сопутствующие заболевания.

В неактивной фазе хронической ревматической болезнь сердца, особенно при наличии поражения сердца, основное значение приобретает тренирующая терапия, коррекция нарушенных кардиогемодинамики, внешнего дыхания, функционального состояния нервной системы, повышение иммунобиологических защитных сил организма для предупреждения рецидивов заболевания. В этом периоде большую роль играют методы бальнеотерапии в курортных и внекурортных условиях. Показаны ванны различного газового и химического состава, которые оказывают общее для всех ванн (гидростатическое, температурное) и специфическое (влияние растворенных в воде химических веществ и газов) действие. Это действие через различные фазовые изменения приводит в итоге к перестройке гемодинамики с увеличением сердечного выброса при некотором урежении сердечного ритма. Достигается более высокий уровень функционирования сердечно – сосудистой системы, а следовательно, предупреждение развития недостаточности кровообращения, что и является основной предпосылкой для широкого применения ванн при ревматических поражениях сердца. Немаловажное значение имеет влияние бальнеотерапии на иммунологическую реактивность организма (усиление неспецифической защиты организма при уменьшении, как правило, аутоиммунных нарушений). Последнее особенно характерно для радоновых ванн. Применяются углекислые, сульфидные, радоновые, хлоридные натриевые, йодобромные, кислородные, азотные ванны.

Углекислые, сульфидные, кислородные ванны оказывают стимулирующее влияние на эндокринный аппарат, усиливают функцию щитовидной железы (ее функция часто повышена при хронической ревматической болезнь сердца); радоновые ванны оказывают обратное действие.

Методика применения ванн. Температура всех видов ванн, применяемых при Х хронической ревматической болезнь сердца, должна быть 36 - 37°С. На курс назначается 10 – 12 ванн, ежедневно или 2 дня подряд с одним днем перерыва. Концентрация основного действующего вещества составляет: в углекислых ваннах 1,2 – 2 г/л углекислоты, сульфидных – от 50 до 150 мг/л сероводорода, радоновых – от 40 до 120 нКи/л радона, хлоридных натриевых – 20 – 40 г/л хлорида натрия, йодобромных – 10 г йодида натрия и 25 г бромида натрия, кислородных – 30 – 40 мг/л кислорода, азотных – 21 – 23 мг/л азота.

В связи с тем, что вопрос о проницаемости кожи для веществ, содержащихся в минеральных водах, имеет существенное значение для определения их бельнеологической ценности, для разработки показаний и противопоказаний к их применению, а также методик их использования, мы провели серию опытов с целью выявления проникновения через кожу мышьяка из искусственных и естественных (различных генетических типов) мышьякосодержащихся вод.

ПОКАЗАНИЯ К ЛЕЧЕБНОМУ ВНУТРЕННЕМУ ПРИМЕНЕНИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.

Болезни органов пищеварения:

1. Рефлюкс – эзофагит.
2. Хронический гастрит
   2.1. с нормальной секреторной функцией желудка;

2.2. с повышенной секреторной функцией желудка;
2.3. с пониженной секреторной функцией желудка
3. Язвенная болезнь желудка и 12 – перстной кишки
4. Болезни кишечника
4.1. синдром раздраженного кишечника с диареей;
4.2. синдром раздраженного кишечника с запором;

5. Болезни печени: хронических вирусный гепатит, токсичное и медикаментозное поражение печени; жировая дистрофия печени.

6. Болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей, поджелудочной железы; хронический холецистит, холангит, холероз желчного пузыря; желчнокаменная болезнь; хронический панкреатит.

7. Нарушения органов пищеварения после оперативных вмешательств; синдромы оперированного желудка после операции по поводу язвенной болезни; постхолецистэктомические синдромы.

8. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ:

8.1. Сахарный диабет (инсулинзависимый и инсулиннезависимый), нарушение толерантности к глюкозе;
8.2. Ожирение (алиментарное);
8.3. Нарушение обмена липопротеидов;
8.4. Нарушение солевого обмена.

9. Болезни мочеполовой системы: тубулоинтерстициальные болезни (хронический пиелонефрит), мочекаменная болезнь, другие болезни (хронический цистит, уретрит, тригонит).

10. Болезни крови: железодефицитные анемии.

ХРОНИЧЕСКИЕ ГАСТРИТЫ.

Бальнеологические факторы. Питьевые минеральные воды являются одним из основных и наиболее эффективных методов лечения хронических гастритов. Минеральные воды действуют противовоспалительно, уменьшают спазм привратника, ускоряют эвакуацию из желудка. В связи с этим больным хроническими гастритами воды назначают в теплом виде температуры 37 - 38ºС. Химический состав и минерализация имеют существенное значение. Так, более минерализованные воды, содержащие хлориды и сульфаты, в большей степени способны стимулировать секреторную функцию желудка. Имеет значение время приема минеральной воды: при хронических гастритах с пониженной секреторной функцией целесообразно назначать воду за 30 – 40 – 60 минут до еды. За тот срок вода сама по себе или смешавшись с принятой затем пищей производит стимулирующее действие в отношении сниженной секреторной функции желудка. При приеме щелочных минеральных повышается pH желудочного содержимого, происходит механическое растяжение водой антрального отдела желудка, непосредственное раздражение его рецепторов химическими элементами минеральных вод.

По данным внутрижелудочной pH – метрии, подъем кислотности при этом происходит через 25 – 45 мин. Одновременно с подъемом кислотности увеличивается и содержание пепсина в выделяемом желудочном соке.

Клиническое и саногенетическое значение такого эффекта заключается в улучшении желудочного и кишечного пищеварения, так как увеличивается выделения соляной кислоты желудком и улучшение эвакуации его содержимого в двенадцатиперстную кишку, что наблюдается при приеме минеральных вод, способствует стимуляции панкреатического сок, участвующего в расщеплении основных пищевых веществ.

Многогранное действие гастрина и других интенстинальных гормонов было освещено выше. Укажем лишь, что для данной группы больных весьма важное значение имеют улучшение микроциркуляции в стенках желудка и уменьшение тканевой гипоксии, способствующих улучшению функции желудочных желез. По Ю.М.Лазовскому (1948), в период активной секреторной деятельности потребность желудочных желез в кислороде возрастает втрое. Понятно поэтому, что улучшение питания желудочных желез сопровождается повышением их функции.

При хроническом гастрите с секреторной недостаточностью воду пьют медленно, небольшими глотками, начиная с ¼ - ½ стакана воды до ¾ - 1 стакана 3 раза в день. На курортах наиболее целесообразно питье минеральной воды непосредственно у источника. Бутылочные воды подогревают (на водяной бане). Курс лечения составляет 21 – 24 дня.

При сопутствующих колитах, сопровождающихся усилением моторной функции кишечника, целесообразно уменьшить разовую дозу воды до ¼ - ½ стакана, увеличив ее температуру до 40 - 44ºС, и только после улучшения кишечных явлений следует перейти к обычным дозам воды. При колитах с явлениями кишечного стаза иногда приходится назначать воду комнатной температуры. При этом следует обращать внимание на переносимость воды, так как иногда вода такой температуры может дать обострение желудочных симптомов. В таких случаях следует переходить на обычный питьевой режим, рекомендуемый для этой группы больных. При сопутствующем поражении печени и желчных путей воды следует назначать в горячем виде, температуры 40 – 42 - 44ºС.

Лечение больных хроническим гастритом с повышенной секреторной функцией желудка.

Бальнеологические факторы. При гастритах с повышенной секреторной функцией желудка применяют те же курортные факторы: питьевые минеральные воды, водные процедуры. Под влиянием курса питьевого лечения реактивность нервно – железистого аппарата желудка существенным образом меняется: в ответ на прием минеральной воды pH в теле и антральном отделе желудка увеличивается в большей степени, чем в начале лечения, увеличивается также pH двенадцатиперстной кишки. Таким образом, можно считать, что минеральные способствуют снижению возбудимости желудочных желез, что имеет большое практическое. При этом выявляется отличие реакций нервно – секреторного аппарата на прием минеральной воды и на введение гистамина. Так, повторные исследования желудочной секреции после проведенного курса питьевого лечения с применением в качестве стимулятора гистамина в большинстве случаев не обнаруживают существенного снижения уровня кислотности, в то же время в ответ на введение минеральной воды отмечаются значительно более низкие показатели ее, чем до начала лечения.

Это объясняется различной чувствительностью рецепторов желудка к этим возбудителям: под действием минеральной воды происходит снижение возбудимости рецепторов, чувствительных к изменениям pH, но не меняется чувствительность H_2 – рецепторов гистамина.

Минеральные воды и у этой группы больных оказывают многостороннее действие: улучшают моторную и эвакуаторную функцию желудка и желчного пузыря, стимулируют выход панкреатического сока, оказывают иммунорегулирующее действие на организм.

Воды назначают в теплом виде, температуры 38ºС, в течение 21 – 24 дней, за 1 – 1½ ч до еды, 3 раза в день. При сопутствующем поражении печени и желчных путей или колитах, протекающих с поносами, температуру воды повышают до 42 – 46 ºС, при выраженных запорах можно допустить прием воды комнатной температуры 1 – 2 раза в день на короткое время.

Рекомендуются курорты с питьевыми минеральными водами преимущественно малой или средней минерализации, с преобладанием гидрокарбонатного, сульфатного и кальциевого ионов, слабо углекислые или не содержащие углекислоту.

В комплексе лечения больных хроническими гастритами как с повышенной, так и с пониженной секреторной функцией желудка, входит наружное применение минеральных вод. Применяют ванны температуры 36 - 37ºС, по 8 – 12 мин. Для ванн используют минеральные воды источников, которыми располагают курорты, а также радоновые воды (концентрация радона 40 нКи/л), хвойные и другие ванны. Водные процедуры улучшают центральную регуляцию, различия действия ванн различного химического состава ни больных хроническими гастритами с повышенной секреторной функцией желудка долежит еще дальнейшему изучению.

Курортное лечение показано больным хроническими гастритами диффузными и очаговыми, с повышенной и нормальной секреторной и моторно - эвакуаторной функцией желудка, вне фазы обострения.

Санаторно – курортное лечение противопоказано при обострении хронического гастрита. Применение6 в этот период минеральных вод и бальнеологических факторов, как правило, ведет к усилению имеющегося обострения. Показаны курорты с питьевыми минеральными водами и лечебными грязями.

ЯЗВЕННАЯ БОЛЕЗНЬ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Лечение больных язвенной болезнью должно носить комплексный характер, быть этапным и преемственным. Каждый этап лечения определяется как особенностями больного, так и фазой, стадией заболевания, наличием сопутствующих поражений органов пищеварения и других систем организма.

В системе этапного лечения больных язвенной болезнью важная роль принадлежит природным, а также преформированным факторам, применяемым на курортах и во внекурортной обстановке в сочетании с диетическим питанием.

Бальнеологические факторы. Целью назначения питьевых минеральных вод при язвенной болезни является стремление снизить повышенную секреторную функцию желудка, улучшить его моторику, стимулировать репаративные, метаболические, трофические процессы, иммунологическую реактивность , нормализовать функцию других органов пищеварения, в той или иной степени нарушенную при данном заболевании.

Экспериментальными исследованиями показана способность питьевых минеральных вод стимулировать регенеративные процессы в слизистой оболочке, заживление язв желудка или двенадцатиперстной кишки [Григорян Р.А., Акопян Т.Р. 1981; Королев Ю.Н., Загорская Н.З., 1985; Кожарский В.В., 1986]. При этом наблюдалось уменьшение гистамина, серотонина , цАМФ в ткани желудка, увеличение синтеза ДНК, интенстинальных гормонов гастрина, инсулина, глюкагона [Кузнецов Б.Г., 981, 1983; Фролков В.К., 1984, и др.]. Исследования показали, что при приеме минеральной воды происходит ощелачивание желудочного содержимого, выраженное в тем большей степени, чем была меньше повышенной исходная реактивность нервно – железистого аппарата желудка. При очень высокой исходной кислотности (величина pH натощак 1,0 – 0,9) у ряда больных существенного ее снижения после однократного приеме воды не наблюдалось. В то же время после курса питьевого лечения прием воды приводил к повышению базальных значений pH в теле желудка у большинства больных, т.е. реактивность нервно – железистого аппарата желудка под влиянием систематического питья минеральной воды понижается.

При однократном приеме 200 мл воды и еще в большей степени после проведенного курса питьевого лечения улучшается ощелачивающая функция антрального отдела желудка и уменьшается закисление двенадцатиперстной кишки, нормализуются биоэлектрическая активность желудка и его моторика, стимулируется

выделение интенстинальных гормонов – гастрина, секретина, панкреозимина, инсулина, несущих трофическую функцию увеличиваются кровоток в печени, выделение желчи панкреатического сока и т.д. Все это обусловливает улучшение метаболических процессов в слизистой желудка и в конечном счете репативных процессов в ней.

По данным (Выгоднер Е.Б.), более чем у половины больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки под влиянием питьевого курса сульфатной кальциево–магниево-натриевой воды (московской) и гидрокарбонатно-сульфатной натриево-кальциевой воды наступало рубцевание дуоденальной язвы, что является веским доводом положительного влияния минеральных вод на трофику гастродуоденальной системы. Такой эффект проявляется при даче воды за более или менее длительное время до приема пищи (90 – 60 мин), когда возможно развертывание всех вызванных водой процессов – стимуляция интестинальных гормонов, ощелачивание двенадцатиперстной кишки, иммунорегулирующее действие и т.д. При даче воды за 30 минут до еды все эффекты воды не успевают развиться и ее действие в этом случае сводится только к кратковременному ощелачиванию кислого содержимого желудка, таким образом, наиболее ценные стороны действия воды при этом теряются.

Больным язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и желудка с повышенной кислотностью показаны питьевые минеральные воды за 1½ - 1 час до еды ,3 раза в день, температуры 38°С на протяжении 21 – 24 дней. Рекомендуются мало-, но допустимые и среднеминерализованные гидрокарбонатные натриевые, гидрокарбонатные натриево-кальциевые, сульфатные кальциево-магниево-натриевые, гидрокарбонатно-сульфатные натриевые и другие воды. Для получения положительного действия и для того, чтобы избежать отрицательной реакции на действие вод, следует адаптировать нервно-железистый аппарат желудка к действию этого бальнеофактора: начинать прием воды необходимо с небольших дозировок – по ¼ - ½ - ¾ - 1 стакану 2, а затем 3 раза в день, особенно то касается больных с недавно закончившимся обострением процесса. При такой методике переносимость вод бывает вполне удовлетворительной, бальнеологическая реакция не возникает либо она бывает нерезко выраженной. Если в этих условиях все же возникает в различной степени усиление клинических проявлений язвенной болезни, то следует уменьшить количество принимаемой воды и сократить число ее приемов или отменить на 1 – 2 дня и возобновлять курс лечения с небольших доз. Если и при этом не удается купировать обострение, то назначают медикаментозное лечение, желательно на короткое время до исчезновения симптомов обострения.

На курортах воды пьют из источника теплыми. Бутылочные воды следует подогревать до 38°С. При этом удаляется избыток углекислоты, действующей возбуждающим образом на секрецию желудка. Кроме того, теплые щелочные воды действуют спазмолитически. При сопутствующем язвенной болезни поражении печени и желчных путей температура воды должна быть еще выше (42 - 44°С). Такая же температура воды рекомендуется больным с сопутствующими колитами, протекающими с поносами. При запорах иногда приходится назначать воды неподогретые.

Минеральные воды показаны больным язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки в фазе затухающего обострения, полной и неполной ремиссии в качестве одного из важных компонентов комплексного лечения и основного фактора для больных, имеющих противопоказания для применения других бальнеологических или физиотерапевтических факторов.

Противопоказания для применения вод: обострение язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, двигательная недостаточность желудка любого происхождения. В этих случаях выпитая вода на длительное время задерживается в желудке и производит вместо тормозящего сокогонное действие. Не показан питьевой

курс также больным с осложнениями язвенной болезни – кровотечением, прободением или пенетрацией язвы в другие органы ,при подозрении на перерождение язвы желудка.

Наружное применение минеральных вод является составной частью комплексного лечения больных язвенной болезнью.

Хлоридные натриевые воды широко распространены на территории Узбекистана.

Эти воды могут быть искусственно приготовлены и доступны для внедрения в широкую сеть санаториев, профилакториев и лечебно – профилактических учреждений, не обладающих собственными минеральными ресурсами. Эти обстоятельства послужили обоснованием для изучения данного вида ванн.

Изучено действие ванн из хлоридной натриевой воды источника Центрального института курортологии и физиотерапии с различной концентрацией хлорида натрия 5 г/л – 10 г/л – 30 г/л. Для выяснения роли именно ванн они применялись изолированно (температуры 36 - 37°С, через день, 10 – 12 на курс), без добавления каких – либо других факторов, на фоне лечебного питания и клинического режима.

Показано, что для больных язвенной болезнью в фазе затухающего обострения оптимальное действие оказали ванны концентрации 10 – 20 г/л, при более высокой концентрации часто наблюдалось обострение заболевания, при самой низкой – незначительный терапевтический эффект. Под влиянием курса лечения отмечено улучшение клинических проявлений заболевания – исчезновение болей у 90% больных, диспептических явлений у 65%, болей в правом подреберье и горечи во рту у 28%. Мышечное напряжение в эпигастральной области исчезло у 78%, зоны кожной гиперестезии – у 26%, локальная болезненность при пальпации в месте проекции язвы на брюшную стенку – у 50% больных, у остальных больных эти явления уменьшились и остались без перемен у 2% из них. Обращает на себя внимание положительное влияние ванн на общее состояние больных: наблюдалось уменьшение невротических явлений, вспыльчивости, раздражительности, свойственных язвенным больным, улучшение сна.

Исчезновение симптома «ниши» отмечено почти у 60% больных преимущественно с I стадией и почти у ½ больных со II стадией заболевания. Таким образом, эффективность хлоридных натриевых ванн следует признать вполне удовлетворительной.

Радоновыми водами различной концентрации располагает ряд курортов желудочно–кишечного профиля. Кроме того, искусственно приготовленные радоновые ванны широко применяются в местных санаториях, не обладающих естественными минеральными водами.

Применялись искусственно приготовленные радоновые ванны концентрации 20, 40, 80 нКи/л, температуры 36 - 37°С, длительностью 8 – 12 мин, через день, 8 – 10 на курс лечения на фоне лечебного питания и клинического режима. Ванны всех трех концентраций больные переносили хорошо : у них постепенно проходили жалобы на боли, изжогу и диспептические явления, улучшался сон и настроение, уменьшались объективные признаки заболевания. К концу курса лечения болевой синдром исчез у 72%, диспептические явления – у 79% больных, мышечное напряжение – у 66%, зоны кожной гиперестезии – у 30%, локальная болезненность в эпигастральной области – у 45% больных, у остальных отмечалось уменьшение этих симптомов. В некоторой степени улучшались клинические показатели, характеризующие состояние других органов системы пищеварения, уменьшались боли в правом подреберье, у половины больных сократились размеры печени, болезненность в области желчного пузыря и кишечника.

Следует отметить известное преимущество радоновых ванн с концентрацией 80 нКи/л в отношении ликвидации болевого синдрома: при их применении боли в подложечной области чаще всего исчезали после 2 – 3 ванн, в то время как ванны других концентраций приводили к его уменьшению обычно к середине курса лечения. В отношении влияния на трофику гастродуоденальной системы выявилось преимущество ванн более низких концентраций – 20 и 40 нКи/л, под влиянием которых исчезновение рентгенологического симптома «ниши» отмечалось более чем у половины больных, в то же время на функциональное состояние печени, в том числе ее гемодинамику, более благоприятного влияние оказали ванны с концентрацией радона 40 и 80 нКи/л. Под влиянием радоновых ванн наблюдались положительные сдвиги показателей нейрогуморальной регуляции организма, в частности уменьшение функционального перенапряжения адреналового звена симпатико-адреналовой системы, гипергистаминемии и гиперсеротонинемии. Следовательно, больным язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки наиболее целесообразно применение радоновых концентрации 20 и 40 нКи/л. Ванны концентрации 80 нКи/л показаны больным с начальной формой заболевания, выраженным болевым синдромом, нарушениями нейрогуморальной регуляции и сопутствующими нарушениями печени.

Полученные данные дали возможность наметить дифференцированные показания для применения изученных ванн: хлоридные натриевые и радоновые ванны концентрации 20 и 40 нКи/л показаны больным язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки I, II, III стадии вне фазы обострения, при любой давности заболевания.

Радоновые ванны предпочтительнее назначать больным с более выраженным болевым синдромом, при значительной гиперсекреции, сопутствующем поражении печени. Они являются методом выбора при функциональных нарушениях центральной и вегетативной нервной системы, а также при наличии у язвенных больных сопутствующих заболеваний, показанных для радонотерапии, - поражений суставов, периферической нервной системы, гинекологических заболеваний и т.д.

В условиях курорта применяются ванны из естественных минеральных вод. Важно подчеркнуть единый принципиальный подход к их применению – необходимость назначения в невысокой концентрации, температуры 36 - 37°С, начиная с 8 – 10 мин, постепенно увеличивая длительность процедур до 15 мин, через день, 8 – 10 на курс лечения. Вместе с тем вопрос о разнице в действии ванн различного состава еще полностью не изучен. Более полное представление об этом имело бы значение для дифференцированного направления больных на курорты с различными минеральными водами и применения ванн различного состава во внекурортных условиях. Наружное применение минеральных вод показано больным хронической язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки вне фазы обострения, а также при отсутствии у них осложнений (кровотечение, перфорация, пенетрация язвы в соседние органы, двигательная недостаточность желудка на почве рубцового сужения привратника и подозрение на раковое перерождение).

ХРОНИЧЕСКИЙ ГЕПАТИТ

Бальнеологические факторы. Одним из основных методов комплексной терапии остаточных явлений вирусного гепатита являются питьевые минеральные вод. Минеральные воды, введенные внутрь, действуют рефлекторным путем через заложенные в слизистой оболочке желудка, двенадцатиперстной и тонкой кишки рецепторы. Кроме того, поступая через систему портальной вены в печень, элементы минеральной воды действуют на ее рецептивные поля и клеточные элементы. При этом происходит улучшение различных видов обмена, увеличение синтеза ДНК печеночными клетками [Королев Ю.Н., 1982; Skapic M. Et al., 1981], а также

стимуляция под влиянием минеральных вод интенстинальных гормонов. Последние оказывают влияние на кровоснабжение печени, двигательную функцию желчного пузыря и других органов пищеварения. Питьевые минеральные воды улучшают белковый, липидный, углеводный обмены, антитоксическую функцию печени, активность трансаминаз крови, процессы желчеобразования и желчеотделения. Они меняют свойства защитных коллоидов желчи, оказывают противовоспалительное, антиспастическое и иммунорегулирующее действие.

Влияние минеральных вод зависит от их химических свойств, минерализации, температуры, количества принятой внутрь воды и срока приема по отношению к еде.

Рекомендуются преимущественно воды малой и средней минерализации с преобладанием ионов гидрокарбоната, хлора, сульфата натрия и кальция, температуры 42 - 44°С. Воды пьют по 100 – 150 мл 3 раза в день за 30 мин, 1 или 1½ ч до еды в зависимости от исходного функционального состояния секреторной функции желудка. Установлено, что максимальный желчегонный эффект отмечается в конце первого или начале второго часа после приема воды, однако серьезного изучения вопроса о наиболее адекватном времени приема минеральных вод при заболеваниях печени не проводилось, поэтому пока сохраняется старое правило приема минеральных вод этими больными в зависимости от исходного состояния секреторной функции желудка.

Показана бальнеотерапия: общие радоновые ванны концентрации 20 – 40 нКи/л температуры 36 - 37°С, хвойные, хвойно-радоновые, углекислые, углекисло-сероводородные ванны с содержанием сероводорода 10 мг на 1 л, 1% хлоридные натриевые ванны. Ванны назначают продолжительностью 8 – 10 мин, 3 раза в неделю, 8 – 10 на курс. Под влиянием тепла, микроэлементов, газового состава вод улучшаются общее состояние больных, обменные и репаративные процессы уменьшается воспаление и т.д.

ХРОНИЧЕСКИЙ ПЕРСИСТИРУЮЩИЙ ГЕПАТИТ

Бальнеологические факторы. Основными задачами лечения больных хроническим персистирующим гепатитом являются улучшение функции гепатоцитов, обменных процессов и кровообращения в печени, желчеобразования и желчеотделения, функций других органов пищеварения, повышение иммунологической реактивности организма.

Эти задачи решаются при комплексном курортном лечении таких больных. Курортное лечение включает диетическое питание (стол № 5), питьевые минеральные воды, бальнео-грязе-климатолечение и т.д. Используют минеральные воды малой и средней минерализации различного химического состава, но предпочтительнее содержащие гидрокарбонаты, сульфаты, хлор и магний. Воду пьют в теплом или горячем виде (температура 40 – 42 - 44°С), 3 раза в день, за 30, 60 или 90 мин до еды в зависимости от исходного состояния секреторной функции желудка. Доза обычно составляет 150 – 200 – 250 мл. Стремление некоторых авторов увеличить дозу воды до 300 – 400 мл за 1 раз себя не оправдало. Такое большое количество жидкости является нагрузочным для ослабленных печеночных клеток и может вызвать ухудшение их деятельности. Оптимальным следует считать количество воды исходя из расчета 3,3 мл воды на 1 кг массы тела больного [Вишневский А.С., 1958].

Бальнеолечение, минеральные радоновые (40нКи/л), хвойные и другие ванны способствуют уменьшению астенического синдрома, улучшают регуляцию различных видов обмена, кровоснабжение печени, репаративные процессы в ней. Длительное время оставался спорным вопрос о показанности наружного применения сероводородных вод при заболеваниях печени. Принято было считать, что они ухудшают функцию печеночных клеток и их назначение таким больным ограничивали. Вопрос этот имеет большое значение в связи с широким применением сероводородных

вод при заболеваниях сердечно-сосудистой, нервной систем, суставов и др., где такие ванны являются методом выбора. У многих из этих контингентов больных существует сопутствующее поражение печени, которое может дать обострение под влиянием неадекватных методов лечения.

Начиная с 50-х годов неоднократно делались попытки определить ведущее значение в специфичности действия азотно-кремнистых термальных вод на организм какого-то одного фактора – кремния, азота, радона, температуры – путем создания искусственных азотных, кремнистых вод и изучения их действия. Но однозначного ответа на этот вопрос нет и до настоящего времени. Приходится признать действие всего уникального набора активных бальнеологических компонентов, которые природой соединены в минеральных водах данного химического и газового состава.

Физико-химические свойства кремнистых минеральных вод имеют определенные характерные особенности. Большинство из них относятся к термальным водам. Воды с температурой до 40°С формируются обычно на небольших глубинах и в условиях затрудненной разгрузки. Высокие температуры (до 90°С и выше) характерны для минеральных вод глубинного происхождения.

В газовом составе рассматриваемых минеральных вод преобладает азот; специфической особенностью является наличие инертных газов: аргона, радона, гелия и неона. Газонасыщенность термальных вод, выраженная в количестве газа на единицу объема воды ,весьма низкая. Содержание в воде азота и инертных газов в атмосферных условиях не превышает 15 – 20 $см^3$ на 1 л воды.

Для химического состава кремнистых вод характерна низкая минерализация (не превышает 2 г/л). Однако в насыщенных свободной углекислотой воде их минерализация может достигать 4 – 6 г/л.

Ионный состав минеральных вод определяется вмещающими породами. Воды, циркулирующие в гранитах, по своему составу гидрокарбонатно-сульфатные или сульфатные. Они формируются в результате выщелачивания кварцево-полевошпатовых минералов и окисления сульфидных рудных минералов. В водах, образующихся в дикембрийских породах, сульфаты преобладают на бикарбонатами.

Кремнистые воды ряда источников содержат высокие концентрации углекислоты. Свободная углекислота определяется в них в пределах 300 – 2800 мг/л.

Как правило, в кремнистых минеральных водах в ионной форме находится фтор. Содержание его может колебаться от предельно допустимых концентраций (1,5 – 2,0 мг/л) для вод хозяйственно – питьевого водоснабжения до высоких (15 – 20 мг/л) для минеральных вод.

У большинства кремнистых минеральных источников отмечается радиоактивность: концентрация радона в них обычно колеблется от 5 до 25 нКи/л.

Питьевые минеральные воды широко используются в терапии многих заболеваний.

Большое число работ посвящено действию питьевых минеральных вод на рецепторы слизистых оболочек, кислотность желудочного сока, моторику желудочно-кишечного тракта, образование желчи, электролитный обмен и уровень гормонов. В то же время действию минеральных вод на иммунную систему уделялось гораздо меньше внимания. Однако в настоящее время четко продемонстрировано, что иммунная система связана с нервной и эндокринной системами морфологически и функционально. Полученные данные позволяют говорить о единой нейроэндокринно-иммунной системе, обеспечивающей поддержание постоянства внутренней среды. Адекватный ответ на внешние раздражители и реагирующей на любые патологические состояния.

Минеральные воды используются не только в лечении болезней органов пищеварения. Так, у больных сахарным диабетом отмечено снижение активности факторов неспецифической резистентности: сывороточного лизоцима, фагоцитоза и

бактерицидных свойств кожи. Питьевое лечение минеральными водами при наличии клинического эффекта обусловливало нормализацию активности фагоцитоза и других показателей.

Обобщая литературные данные, можно говорить о наличии иммуномодулирующего действия у большинства исследованных питьевых минеральных вод с различным минеральным составом. Причем в большинстве случаев описан иммунонормализующий эффект, вызывающий восстановление нарушенных параметров иммунной системы. Лишь в одной работе зафиксирована депрессия фагоцитоза и в одной – отсутствие иммунологических сдвигов.

Курортология как наука по изучению действия естественных природных факторов внешней среды на организм в своих теоретических построениях должна исходить из теории эволюционного развития организма. В основу этой теории положен исторический принцип.

В результате жизнедеятельности в организме выработались не только строго дифференцированные рецепторные аппараты, но и общебиологические реакции к дифференцировке различных химических веществ, что для курортологии имеет большое значение. Организм способен не только различать химические элементы, но даже их изотопы; так, к тяжелой воде организм относится иначе, чем к обыкновенной, временно поставить вопрос о реакции организма на различные изотопы одного и того же элемента.

При использовании в лечебных и профилактических целях имеют значение свойства физических факторов, реакция среды и т.д. Физические агенты наряду с общим производят и частное специфическое действие. Физические факторы, ставшие в процессе эволюции постоянными раздражителями нервной деятельности, оказывают большое влияние на течение физиологических процессов. И.П.Павлов указывал, что именно их сигнальное, условнорефлекторное действие играет наибольшую роль в жизнедеятельности высших животных и человека, оказывая влияние на трофические функции.

В.И.Вернандский считал, что восходящее солнце вызывает ряд щепных условных рефлексов, влияющих на течение физиологических процессов. Возбуждающее действие зеленых насаждений не есть ли проявление условно-рефлекторной реакции на то, что весь свободных кислород земного шара есть продукт зеленых растений? Присутствие свободного кислорода в атмосфере и в водах – результат проявления хлорофильной функции растений. Все эти положения являются только отправными пунктами для изысканий исследователя, желающего проникнуть в сущность изучаемых процессов при воздействии курортных факторов.

Изучение реакций организма на действие курортных факторов в свете теории эволюции дает возможность понять истинный смысл исследуемых явлений, правильно оценить их, а также и разобраться в наблюдаемых противоречиях. Исторических подход к решению как теоретических, так и практических вопросов курортологии позволит рационально и целенаправленно использовать природные факторы в лечебных целях.

На различных этапах изучения механизма действия курортных факторов на организм большое значение придавалось соединительной ткани, соотношению ионов кальция и калия, продуктам белкового распада, эндокринной системе, реактивности организма, вегетативной нервной системе и т.д. В то же время недоучитывалась роль центральной нервной системы и ее высшего отдела в ответных реакциях целостного организма не воздействие курортных факторов.

Установление рефлекторной природы действия курортных факторов позволило подойти к изучению вопроса о роли центральной нервной системы в ответных реакциях организма и дать общую характеристику механизма их действия. В действии минеральных вод и грязей придается большое значение гуморальным

процессам. Современные физиологические данные позволяют считать, что в механизме их действия ведущую роль играют рефлекторные реакции, гуморальные же процессы являются лишь отдельными весьма важными звеньями рефлекторных процессов.

При изучении вопроса о рефлекторном влиянии курортных факторов на организм необходимо указать на определенную фазность их действия. Удается выделить сложнорефлекторную и нервно-химическую фазы, а также последействие; сложнорефлекторная фаза включает безусловнорефлекторные и условнорефлекторные реакции и все сдвиги, связанные с ними. Начало этой фазы возможно как при непосредственном соприкосновении курортного раздражителя с организмом, так и при дистантном его действии; нервно-химическая фаза начинается после поступления в жидкие среды организма веществ, являющихся составными частями действующего фактора или их производными, и продолжается в течение всего времени, пока в жидких средах организма циркулируют эти вещества.

В течение нервно-химической фазы в основном осуществляются процессы, прежде всего связанные с раздражением рецепторов сосудистой системы. Проведенные нами экспериментальные исследования показали, что при пропускании растворов, насыщенных сероводородом или углекислотой, через вену, связанную с организмом только посредством нервов, они вызывают изменения в организме, в частности меняется артериальное давление и дыхание.

Доказано, что действие исследуемых растворов связано именно с рецепторными аппаратом вен, так как пир помощи новокаинизации вены можно было уничтожить наблюдаемые эффекты. При реализации нервно-химической фазы действия бальнеологических факторов особое значение необходимо придавать венам, имея в виду, что венозная сеть в несколько раз больше артериальной и рецепторы вен подвергаются раздражению гораздо раньше, чем рецепторы артерий. В исследованиях С.Я.Калун и Е.Г.Коптевой с достаточной полнотой установлена роль артериальных рецепторных зон в эффекте действия сероводородных вод, но при этом следует учитывать, что составные части веществ, поступающие в кровеносное русло претерпевают существенные изменения в венозной части сосудистой системы.

Курортные факторы в своем действии подчиняются общим физиологическим закономерностям, установленным И.П.Павловым и Н.Е.Введенским, а также их последователями. В связи с этим поднимавшийся иногда вопрос об особенности курортных факторов как слабых раздражителей едва ли правильно ставить, так как по своей физической характеристике они могут быть и сильными и слабыми, а один и тот же раздражитель в зависимости от функционального состояния организма, бывает то слабым, то сильным.

В процессе изучения механизма действия курортных факторов возникает вопрос о специфичности их действия. В клинике специфичность фактора обычно принимается в отношении действия его при том или ином заболевании. При решении вопроса о специфичности действия курортных факторов необходимо исходить из теории эволюционного развития организма, потому что понятие специфичности в курортологии связано с общими физиологическими механизмами, с одной стороны, и со специфическим действием раздражителя с другой. Как указывалось выше, курортные факторы как физические раздражители характеризуются определенными свойствами (температурными, механическими, химическими и т.д.). Они оказывают действие на организм, которое ведет к ряду физиологических сдвигов, связанных с приспособительными реакциями организма (изменение обмена, расширение кожных сосудов, потоотделение, учащение дыхания и т.д.)

И.П.Павлов указывал, что окончания центростремительных нервов крайне разнообразны, специфичны, подобно окончаниям органов чувств, и приспособлены каждое к своему своеобразному раздражителю механического, физического или химического образования. Естественно, что курортные факторы оказывают

специфическое действие на организм. В то же время неправильно считать, что все огромное количество курортных факторов, например минеральных вод, может иметь для восприятия специфические нервные окончания. Однако по физико-химической характеристике эти минеральные воды можно объединить в определенные группы, обладающие специфическим действием.

Различные ванны вызывают реакцию адаптации (Г.Д.Залесский и В.П.Казначеев; П.Г.Царфис; П.Д.Перли и М.П.Петерсон; Haus и Inata, и др.), развитие которой обусловлено сочетанием общих для всех ванн неспецифических компонентов и спецификой, зависящей от состава воды. Ответные реакции организма на воздействие разными ваннами характеризуются сходными процессами десенсибилизации. Активации элементов системы соединительной ткани, улучшением функционального состояния нервной системы, стимуляцией ферментных систем, повышением иммунологической реактивности и т.д. Таким образом, общее в механизме действия различных ванн – это сложная перестройка нейрогуморальной регуляции, направленная на активацию и нормализацию общебиологической восстановительной реакции.

Частным случаем общебиологической реакции адаптации организма на воздействие ваннами является перестройка организма, в первой фазе которой ослабевает интенсивность воспалительного процесса, нарастает секреция противовоспалительных гормонов, снижается напряженность иммунитета, а во второй фазе налаживаются нейрогуморальные взаимоотношения, лежащие в основе защитных и приспособительных механизмов, обусловливающее процессы физиологической регенерации и определяющие эффективность лечения (П.Г.Царфис). Для получения положительных результатов (переход первой фазы во вторую) решающее значение имеет адекватность бальнеологического воздействия индивидуальной реактивности организма, особенно в среднем и пожилом возрасте, когда приспособительные механизмы снижены.

Адекватное воздействие не исключает возникновения нерезко выраженной, протекающей в физиологических пределах бальнеологической реакции, способствующей нормализации регулирующих систем, процессов обмена и др. Неадекватное воздействие может привести к резко выраженной реакции обострения, нарушающей деятельность регулирующих систем и приводящей к ослаблению защитных механизмов и усилению патологического процесса.

Сероводородные ванны оказывают выраженный сосудорасширяющий эффект, способствуя улучшению коллатерального и магистрального кровотока, изменяют метаболизм сосудистой стенки, препятствую развитию атеросклероза, оказывают противовоспалительно и десенсибилизирующее действие, изменяют состояние вегетативной нервной системы и т.д. Мы могли подтвердить все это с помощью капилляроскопии, осциллографии, тахоосциллографии и других исследований. Следует, однако, отметить, что при артериальной осциллографии в процессе лечения и в конце его осциллографический индекс часто снижается, увеличивается хаотичность зубцов на осциллограмме, ослабевают или исчезают диастолические зубцы. Все же через бальнеотерапии показатели осциллограммы (тахоосциллограммы) улучшаются. По нашим наблюдениям, а также по данным А.А.Буюкляна, сероводородные ванны оказывают нормализующее действие на свертываемость крови, особенно при исходной наклонности к гиперкоагуляции.

Сероводородно-углекисло-грязевые ванны оказывают сложное, еще недостаточно ясное влияние на организм. Механизм их действия и действия сероводородных ванн сходе. Но углекислый газ способствует повышению тонуса гладкой мускулатуры, что полезно при спастико-атоническом состоянии мелких

сосудов. Грязевой компонент и рапа усиливают воздействие на трофические процессы в тканях.

Показана несомненная эффективность кислородных ванн, основными элементами механизма действия которых являются отчетливый седативные эффект и улучшение сосудистого тонуса. Нами выявлено достоверное снижение при этом свертываемости крови, что является, по-видимому, частью «мягкого», благотворного влияния этой процедуры на химизм тканей. Кислородные ванны оказывают благоприятное воздействие и на течение хронической коронарной недостаточности, нередкой у больных с облитерациями сосудов конечностей.

Кислородные ванны относятся к числу тех слабых раздражителей, которым придают большое значение при лечении хронических нейродистрофических и гормональных расстройств. Так, А.А.Вишневский и соавт. пишут: «… нам снова хотелось бы подчеркнуть ценность лечения извращенной трофики тканей методом слабых раздражителей», а Г.Н.Кассиль пишет: «… слабые и кратковременный раздражения оказываются гораздо более действенными, чем раздражители сильные и продолжительные. Мы склонны считать, что слабые комбинированные физические и химические воздействия являются факторами, тренирующими гомеостатические механизмы здорового и больного организма».

Морские ванны повышающейся температуры могут быть использованы в комплексе с кислородными или радоновыми ваннами, если необходимо усилить периферический сосудорасширяющий эффект. Повышение температуры воды в течение процедуры обеспечивает отчетливое расширение сосудов конечностей, о чем свидетельствуют как исследование кожной температуры и капилляроскопия, так и субъективные ощущения больных: потепление конечностей, ослабление болей, улучшение ходьбы, ослабление или исчезновение судорог в мышцах ног.

К применению углекислых ванн мы относимся сдержанно. Повышение тонуса нервной системы и гладкой мускулатуры при их назначении превалирует на первичным сосудорасширяющим эффектом и в итоге приводи к усилению сосудистых спазмов. К тому же у этих больных тонус центральной и вегетативной нервной системы повышен еще до лечения, и дальнейшее его повышение вряд ли целесообразно. По-видимому, поэтому облитерирующий атеросклероз и исключен из числа заболеваний, показанных для лечения в Кисловодске (А.Л.Штернберг и соавт.). Применение углекислых ванн может быть полезным лишь при атонических состояниях сосудов.

При введении минеральных вод непосредственно перед едой повышается возбудимость пищевого центра, вследствие чего и реакция коры надпочечников оказывается усиленной. Оба этих механизма – нервный и гормональных – обеспечивают увеличенную секрецию главных пищеварительных желез, какая наблюдается при приеме минеральных вод непосредственно перед едой. Сохранение усиленной функции коры надпочечников в течение некоторого времени (3 дня, а возможно, и больше) после окончания курса приемов минеральной воды в какой-то мере объясняется наличие следовой стимуляции желудочной и поджелудочной секреции, отмеченной рядом авторов при этой форме опыта (М.С.Джугели; А.А.Гогошвили;Б.М.Копытин). Заслуживает внимания тот факт, что следовую стимуляцию поджелудочной секреции можно наблюдать только при всасывании в кровь компонентов минеральный воды.

Курс приемов минеральный воды за 1½ часа до еды оставляет длительное и выраженное угнетение поджелудочной секреции. Такое же следовое угнетение можно получить и рефлекторным путем – в результате курса орошений желудка и двенадцатиперстной кишки. Видимо, следовое торможение формируется иным путем, чем следовое стимулирование.

Одной из наиболее важных проблем в бальнеологии является выяснение влияния на организм составных частей минеральной воды. Если при внутреннем

использовании значение ее ингредиентов в значительной степени установлено, то их действие при наружном применении минеральной воды остается неизученным. До разработки радиоизотопных методов исследования существовали большие трудности в изучении проницаемости кожи для элементов минеральных вод и результаты научных исследований нередко были малоубедительными. С помощью радиоизотопной методики было показано, что через здоровую кожу в организм проникают некоторые микроэлементы минеральных вод. Так, Л.И.Гольденберг, а также Е.В.Утехин показали проницаемости интактной человеческой кожи для йода и брома, содержащихся в морской, йодобромной и сероводородной (мацестинской) водах.

Анализ и систематизация экспериментальных материалов сдают основание к разработке единой концепции, согласно которой в механизме действия минеральных вод при внутреннем их применении можно условно выделить несколько этапов. Это, во-первых, полостные, в основном физико-химические процессы взаимодействия компонентов минеральных вод с содержимым желудочно-кишечного тракта. Во-вторых, влияние минеральных вод на интерорецеторы желудочно-кишечного тракта и участие в ответной реакции различных «этажей» нервной системы с включением нейро-гуморальных, гормональных и трофических реакций. В-третьих, сдвиги гомеостатических констант (прежде всего pH, осмотического давления и соотношения важнейших ионов) и как следствие этого первично возникающие изменения в жизненно важных химических соединениях, прежде всего в активности ферментных систем, а следовательно, в уровне обмена веществ, и включение гомеостатических нервных, гормональных и метаболических механизмов, направленных на восстановление нарушенного динамического равновесия в организме. В свете этой концепции в основе влияния минеральных вод различных типов лежит единый механизм, обусловленный тренирующим влиянием приема минеральных вод на защитные гомеостатические реакции, ведущим к активации состояния неспецифически повышенной сопротивляемости организма.

В связи со сказанным мы считаем особенно важным вновь подчеркнуть, что на фоне общего неспецифического действия минеральных вод выявлены специфические особенности влияния вод различных типов, выражающиеся в различном сочетании и величине возникающих в организме реакция, что обусловлено физико-химическим составом этих вод. В частности, в экспериментальном отделе Пятигорского института курортологии и физиотерапии (Ю.К.Василенко, И.А.Ульм, В.М.Дерябина, В.В.Кожарский, Н.Н.Сластенко, А.А.Реккандт и др.) в процессе сравнительного изучения минеральных вод различных выявлены особенности их влияния на ораны пищеварения и обмен веществ в зависимости от их состава, а также роль таких их компонентов, как органические вещества, радон, углекислота, сероводород, соли натрия. Указанные работы выполнены комплексно с участием различных специалистов (физиологов, биохимиков, морфологов и физико-химиков), с использованием современных физиологических, электрофизиологических, биохимических, гистохимических и гистологических методик. Опыты ставили как на здоровых животных, так и на животных, у которых моделировали заболевания печени (токсико-химический гепатит) и желудка (дистрофическое поражение стенки желудка).

Установлено, что маломинерализованные воды, содержащие повышенные количества органических веществ, физиологически активны. Они могут оказывать неблагоприятное влияние не течение функциональных и обменных процессов, в том числе и в органах пищеварения, тогда как воды, содержащие низкие концентрации этих веществ (порядка 10 мг/л и ниже), подобного действия не оказывают и могут даже активизировать некоторые реакции организма (жиролипоидный и энергетический обмен). Наряду с количеством содержащихся в минеральной воде органических веществ существенное значение для направленности ее влияния имеет тип этих веществ (преимущественно гумусовый или преимущественно битуминозный) и ионно-

солевой состав воды. Характер действия органических веществ в основном определяется такими их соединениями, как гиматомелановые кислоты, фульвокислоты и нафтеновые кислоты. Так, например, более выраженное нормализующее влияние при экспериментальной патологии печени оказывает гидрокарбонатная натриевая вода, содержащая преимущественно битуминозную органику с преобладанием нафтеновых кислот.

Воды, содержащие повышенные концентрации радона, оказывают выраженное влияние на азотистый обмен в печени и в сыворотке крови, причем характер этого влияния связан с концентрацией радона. В то время как введение слаборадоновой воды (0,18мкк/л радона) способствует в основном замедлению обновления белков и перестройке обмена свободных аминокислот, высокоэманированная вода (36,4 мкк/л) вызывает общий анаболический эффект, ускоряя кругооборот белков и увеличивая «фонд» свободных аминокислот. В последнем случае в ткани печени резко повышается активность окислительно-восстановительных ферментов. Курс введений высокоэманированной воды животным с токсическим гепатитом задерживает нормализацию азотистого обмена, одновременно возрастает активность протеолических ферментов печени.

Изучение внутреннего применения минеральных вод различных типов позволило выявить, что в механизме их действия существенную роль играют изменения тканевого дыхания органов пищеварения, коррелирующие с их функциональной активностью. Наиболее выраженное влияние на тканевое дыхание печени оказывают воды, содержащие углекислоту и радон, а наименее выраженное – воды, содержащие сероводород. В то же время тканевое дыхание желудочно-кишечного тракта сильнее всего активизируют воды, содержащие радон и сероводород.

Наряду с тканевым дыханием под влиянием минеральных вод различных типов существенно меняются и другие обменные реакции. У здоровых животных и у животных с токсическим гепатитом процессы энергетического обмена и активизация ферментов гликолиза и окисления под влиянием углекислых гидрокарбонатно-хлоридной натриевой и хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатной натриевой-кальциевой вод протекали более интенсивно, чем под влиянием маломинерализованной воды, содержащей повышенные количества органических веществ. Различия в действии между первыми двумя минеральными водами заключались в основном в величине изменений регистрируемых показателей, в частности активности ферментов; в этом отношении гидрокарбонатно-хлоридная натриевая вода оказывалась более эффективной.

При определении функциональной активности желудочно-кишечного тракта в зависимости от физико-химического состава вводимых вод, установлено, что воды, содержащие повышенное количество углекислоты и солей натрия, способствуют интенсивному всасыванию пищевых веществ из пищеварительного канала, тогда как наличие в них радона и сероводорода обусловливает усиленную моторно-эвакуаторную деятельность. Повышенное содержание солей натрия в минеральной воде хлоридно-гидрокарбонатного натриевого состава вызывает преимущественно усиление продукции кишечных ферментов, а не жидкой части сока.

Сопоставление лечебных свойств минеральных вод различных типов при экспериментальной патологии печени и желудка также показало зависимость эффекта от физико-химического состава воды. При экспериментальном токсическом гепатите курс введений минеральных вод обусловливал ускорение нормализации антитоксической, окислительной, задерживающей, экскреторной, желче- и белковообразовательной функции печени и ее морфологической картины. Хлоридно-гидрокарбонатная натриевая вода в отличие от углекислой хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатной натриево-кальциевой воды в большей мере нормализовала экскреторную и желчеобразовательную функции печени и ее морфологическую структуру. Показано

также более выраженное нормализующее влияние на нарушенные желчесекреторную способность печени и трансаминазную ферментативную активность ее ткани и выворотки крови сочетанного введения минеральынх вод 2 типов (углекислых гидрокарбонатно-хлоридно натриевой и хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатной натриево-кальциевой).

При дистрофии разного происхождения стенки желудка (экспериментальная язва желудка) выявлено, что маломинерализованные безуглекислые гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды при отсутствии в их составе каких-либо других активных минеральных компонентов, а также при повышенном количестве гумусовых органических веществ (40 мг/л) не оказывают (в отличие от среднеминерализованных углекислых вод того же состава) выраженного активизирующего влияния на развитие регенерационно-компенсаторных реакций, прослеженных по образованию изъязвлений, белковому и нуклеиновому обмену, тканевому дыханию, всасывательной, моторной и ферментоотделительной функциям желудочно-кишечного тракта, состоянию нервной регуляции.

Приведенные данные еще раз свидетельствуют о том, что как общие, так и частные механизмы влияния минеральных вод на организм нельзя изучать без сравнительной оценки влияния различных по составу минеральных вод.

В настоящее время существует настоятельная необходимость скорейшей разработки вопросов механизма лечебного действия питьевых минеральных вод с учетом этиологии и патогенеза важнейших заболеваний пищеварительной системы и обмена веществ. Решение этой сложной проблемы возможно лишь при использовании адекватных экспериментальных моделей основных патологических процессов и современных биохимических, биофизических, гистохимических, электрофизиологических методов исследования. Это позволит выявить важнейшие реакции, участвующие в механизме действия физических факторов на организменном, системном, клеточном, молекулярном и субмолекулярном уровнях. При этом следует сосредоточить усилия исследователей на выявлении изменений нервной, эндокринной и ферментативной регуляции, определяющих адаптационные возможности организма. При разработке вопросов курортной гастроэнтерологии особого внимания заслуживает изучение влияния естественных и преформированных физических факторов на местные механизмы регуляции пищеварения – состояние слизистого барьера, слизистые оболочки и их морфологическая перестройка, кислотно-пепсический фактор, кровообращение в стенке пищеварительного тракта, пищеварительные гормоны.

Эффективное использование минеральных вод основывается прежде всего на знании и правильной интерпретации действия на организм комплекса их химических компонентов. Если в состав минеральной воды входит биологически и фармакологически активный микроэлемент, то особое значение приобретает уяснение его роли как специфического агента в общем механизме действия фактора. Поэтому весьма важно выяснить возможное влияние микроэлементов минеральных вод при внутреннем и наружном их применении.

Непосредственно после ванны и через 3 часа после нее определяли радиоактивности кожи. Непосредственно после ванны β-активность колебалась от 120 до 500 имп/см^2, γ-активность от 70 до 201 мкр/час. Через 3 часа после приема ванны β- и γ-активность снижались на 25-35%, а после мытья под душем на 50-80% по сравнению с результатами, полученными непосредственно после ванны. Через 3 часа после ванны у испытуемого брали кровь из вены в области левого локтевого сгиба в количестве 5-10 мл. При этом отмечено превышение активности пробы крови над фоном в пределах 0,013-0,208 имп/сек. Таким образом при оценке лечебного эффекта ванн следует учитывать действие на организм этого микроэлемента, а именно влияние его на уровень тканевого дыхания.

Радоновые процедуры больные переносят в широком диапазоне доз значительно легче, чем другие бальнеопроцедуры (грязевые процедуры., ванны углекислые, сероводородные и др.), и только у тяжелого контингента больных они могут вызвать резко выраженную бальнеореакцию. Практически при любых лечебных дозировках водных радоновые ванны не могут оказывать на организм больного прямого токсического действия. Воздушно-радоновые процедуры (И.И.Гусаров и соавт.) переносятся значительно легче водных, и из применение не вызывает затруднений даже у тяжелых больных. Все это свидетельствует об эффективности радоновых процедур.

По физической природе действующего фактора радоновые процедуры являются одним из методов лучевой терапии – альфа-терапии. В этой связи отдаленный риск от их применения нуждается в количественной оценке. В основу этой оценки должна быть положена гипотеза о линейной зависимости между поглощенной дозой излучения и наблюдаемыми биологическими эффектами в достаточно широком диапазоне значений дозы и об отсутствии порога действия излучения (Рекомендации МКРЗ). При этом МКРЗ считает, что при решении вопроса о том, что можно принять за предельный уровень дозы, следует использовать принцип «взвешивания» получаемой при этом пользы и биологического вреда от обучения людей.

Каковы уровни обучения организма и его органов при применяемых радоновых процедурах? Многочисленные исследования на животных и людях (С.В.Андреев; Pohl) доказали, что при проведении водных и воздушных радоновых ванн сколько-нибудь существенному обучению в организме подвергается только кожа (соответственно 15 и 55 мкбэр*мин$^{-1}$нки$^{-1}$*л; при ингаляциях воздуха, содержащего радон без его дочерних продуктов, наиболее заметно обучение почек и легких (соответственно 26 и 14 мкбэр*мин$^{-1}$нки$^{-1}$*л, при равновесном содержании дочерних продуктов – облучение верхних дыхательных путей (1200 мкбэр*мин$^{-1}$нки$^{-1}$*л). При питье радоновой воды наиболее подвержены облучению некоторые жировые ткани (38 мкбэр/мкКи) и желудок (22 мкбэр/мкКи).

Применяемые в широкой лечебной практике и рекомендованные методическими материалами методики предусматривают проведение курса радоновых процедур (ванн, ингаляция, орошений) не чаще 1 раза в год (обычно значительно реже) с числом процедур около 15 при длительности каждой из ни около 15 минут или курса питья радоновой воды с суммарной активностью радона не более 71 миКИ. При обычно используемых концентрациях радона (в воде до 100 нКи/л, в воздухе до 40 нКи/л и количестве радона при питье 72 мкКи на курс) наиболее облучаемые органы и ткани больных за год дополнительно к фоновому обучению получают: кожа при ваннах не более 0,3 бэр, при воздушных ваннах не более 0,5 бэр, почки при ингаляциях без дочерних продуктов радона 0,23 бэр, легкие 0,13 бэр, желудок при питье 1,5 бэр; ингаляции равновесных воздушно-радоновых смесей не применяются.

Практически неопасно, если облучение критического органа при радоновых процедурах не выйдет за год за предел обучения, регламентированный действующими Нормами радиационной безопасности (НРБ – 76) для ограниченной части населения (категория Б)[1]. Такое обучение в 10 раз ниже, чем принятое для персонала, работающего с радиоактивными веществами, и его пределом для кожи является доза 3 бэр в год, а для всех прочих обучаемых при радоновых процедурах органов и тканей – 1,5 бэр в год (облучение более радиочувствительных органов – гонад, красного костного мозга – при радоновых процедурах практически исключено). Таким образом, при обычно применяемых радонолечебных процедурах (кроме питья радоновой воды) даже наиболее обучаемые органы облучаются дозами во много раз ниже допустимых.

[1] Число больных которые ежегодно подвергаются радонотерапии, составляет по приблизительным оценкам около 1% населения

Поскольку в механизме влияния углекислой ванны, помимо проникновения углекислоты через кожу и при дыхании, определенную роль играет действие не кожу выделяющихся пузырьков газа, оказывающих своеобразное раздражение терморецепторов кожи за счет различной теплоемкости воды и углекислоты, целесообразно принять за границу содержания углекислоты в водах для ванн то ее количество, при котором начинается интенсивное выделение из воды пузырьков газа.

Растворимость углекислого газа в воде при температуре ванн 33-36° и парциальном давлении газа 760 мм рт. ст. составляет 1,1-1,2г/л. Однако в атмосферном воздухе содержание углекислоты составляет примерно 0,1% и поэтому равновесная концентрация углекислоты, соответстующая насыщению воды при этой температуре и давлении, в 1000 раз меньше и составляет 1,1 – 1,2 мг/л. Таким образом, теоретически почти вся углекислота, содержащаяся в углекислой воде, должна в течение определенного времени выделиться из воды, сохранив в ней только равновесную концентрацию.

Поскольку углекислота имеет значительную вязкость (кинематический коэффициент вязкости более чем втрое превышает кинематический коэффициент вязкости воды: $\nu CO_2=6,9*10^{-2}$ см^2/сек и $\nu H_2O=1,79*10^{-2}$ см^2/сек), этот процесс чрезвычайно растянут во времени и, как показали проведенные нами исследования, характеризуется следующими данными: при исходной концентрации углекислоты в ванне температуре 35-36°, равной 1,43г/л, концентрация ее через 1 час составляла 0,94 г/л, через 3 часа – 0,85 г/л, через 24 часа – 0,38 г/л, через 48 часов – 0,18 г/л, через 72 часа – 0,12 г/л. Потребовалось 6 суток ,для того, чтобы концентрация углекислого газа достигла равновесной – 1,5-1,6 мг/л (температура воды к этому времени снизилась до 22°).

Таким образом, выделение углекислого газа из воды является непрерывным процессом. Скорость этого выделения зависит от первоначальной концентрации и будет тем интенсивнее, чем выше первоначальная концентрация газа.

Лечебное действие бальнеотерапевтических процедур во многом определяется осаждением на коже и поступлением в организм входящих в состав лечебных средств биологически активных химических соединений. Для оценки механизма биологического и лечебного действия химически активных компонентов бальнеотерапевтических процедур необходимо знать их фармакодинамику.

Сульфидные воды в бальнеотерапии относятся к числу наиболее сильнодействующих вод, широко применяются в виде ванн и требуют дозировки. Содержащиеся в них сульфиды, в зависимости от величины pH, могут находиться преимущественно в молекулярной форме (в виде сероводорода H_2S) или ионной форме (в виде гидросульфидного иона HS^-), а также, что наиболее часто, одновременно в обеих формах.

Большинство природных и искусственно приготовленных сульфидных вод являются гидросульфидно-сероводородными или сероводородно-гидросульфидными в зависимости от преобладания в них сероводорода или гидросульфида. В работах А.И.Гуниной и В.А.Тихонравова показана способность сероводорода проникать через кожу в организм из сероводородной ванны, быстро окисляться и выводиться из организм в виде сульфатов и сульфидов. Тем не менее вопрос о проникновении в коже и организм H_2S и HS^- из сероводородных ванн в зависимости от pH среды, определяющей соотношение этих форм, до настоящего времени остается неисследованным. Его решение, с нашей точки зрения, является особенно важным для понимания механизма действия сероводородных ванн и эффективности их использования в медицине.

Поскольку из ванн с pH 5,0, где практически содержится один сероводород, в организм меченой серы проникает в несколько раз больше, чем из ванн с pH 7,0 и 8,0, можно заключить, что ^{35}S поступает в организм в основном в составе сероводорода, а

не гидросульфид иона. Таким образом, из сульфидных ванн в организм проникает преимущественно молекулярный сероводород (H_2S).

Принимая во внимание данные о балансе меченой серы у животных при сульфидных ваннах и результаты, полученные в исследованиях у испытуемых пациентов, можно примерно оценить процент проникновения сероводорода в организме человека из сульфидных ванн при концентрации сульфидов в ванне 100 мг/л, в расчете на 200 литровую ванну, в организм человека и кожу проникает примерно 0,4, 0,13 и 0,06 экзогенного сероводорода соответственно для ванн с pH 5,0, 7,0 и 8,0.

H_2S поступает в организм из ванн постепенно, на протяжении всей процедуры, и сразу же вследствие его высокой химической активности окисляется до сульфатов и сульфидов, и общее количество сероводорода, поступившее после процедуры в организм, высоких концентраций в крови и внутренних органах при лечебных дозировках достигать не может.

Механизм биологического и лечебного действия сульфидных ванн связан в основном с влиянием сероводорода и гидросульфидного иона на рецепторы кожи, а действие внутри организма определяется незначительными количествами проникающего в него сероводорода и имеет кратковременный характер из-за быстрого окисления и выведения его из организма.

Активность радона, поступающего из воды ванны в организм, невелика – всего около 0,5% от его активности в ванне, хотя содержание радона в коже к моменту окончания купания достигает 20-30% от его концентрации в воде и имеет тенденцию дальнейшего роста при продлении процедуры (в остальных тканях, кроме жировых, концентрация радона в 30 – 200 раз ниже). Во время процедуры и некоторое время после нее до 60% поступившего в организм радона депонирует в коже. Лишь некоторая часть радона (около 0,5% от поступивших в организм атомов) успевает распасться в тканях и воздействовать на них альфа-частицами. Образовавшиеся при этом ДП радона в основном распадаются м местах своего образования, но частично успевают мигрировать с кровью в другие ткани и распадаются уже там. Покидая кожное депо, нераспавшиеся там атомы радона очень быстро (с периодом полувыведения около 10 мин) поступают в кровь, частично диффундируют в подкожно-жировую клетчатке и покидают организм – 60% через легкие, 40% после окончания купания через кожу. Часть радона, задержавшаяся в жировых тканях и ряде внутренних органов, продолжает оставаться в организме, удаляясь оттуда в основном через легкие с периодом полувыведения около 50 мин. Спустя 2 ч в организме больного остается менее 10% поступившего туда радона. Содержание его в тканях за пределами кожного депо везде поддается измерению с помощью современных методов и аппаратуры, на в радиологическом отношении оно крайне мало везде, кроме подкожно-жировой клетчатки, где оно даже в пиковый момент в 5 раз ниже, чем в коже. В коже остается и распадается большинство атомов ДОП, возникших в организме в результате распада атомов радона. Вынос части атомов ДП из кожного депо, а также из жировых тканей и гонад приводит к их переотложению и распаду в органах с выделительными функциями, особенно в корковом слое почек. Это вторичное депо ДП радона обусловливает несколько повышенное место после кожи.

Таким образом, выяснилось, что радон из ванны отнюдь не проходит «через» коже как через неких полупроницаемый барьер, а депонируется и постепенно диффундирует в этой ткани. На это время кожа превращается не только в депо радона, но и в орган, регулирующий его поступление в организм и перераспределение в зависимости от ряда факторов. Например, установлено, что возникновение гипертермии и усиление микроциркуляции крови в коже под действием более высокой температуры воды или под влиянием CO_2 в воде ванны приводит к ускоренному «разрушению» кожного депо и более интенсивному удалению радона из организма через легкие уже во время ванны, что заметно сказывается на снижении обучения

кожи[2] и на более заметном присутствии радона во внутренних органа. С другой стороны, покрытие части кожи пузырьками газа, выделяющегося из воды, препятствует поступлению радона в организм. Все это сказывается на эффективности лечебного действия радоновых ванн.

Сероводородные ванны с концентрацией сероводорода от 50 до 150 мг/л не оказывают отрицательного влияния на внутрижелудочковую проводимость у больных с блокадой передней ветви левой ножки пучка Гиса. При наличии показаний по основному или сопутствующим заболеваниям изолированная блокада передней ветки левой ножки пучка Гиса не может служить противопоказанием для назначения сероводородных ванн.

Йодобромные и радоновые ванны на степень отклонения электрической оси сердца не влияют.

Результаты исследований влияния высококонцентрированных ванн позволяют по-новому оценить такие понятия, как «нагрузка на сердце» и «реакция обострения». Не выявлено ни одного объективного показателя нагрузочного влияния этих ванн на сердце здоровых и больных (температура 35-36°, концентрация сероводорода 350 мг/л, продолжительность процедуры 40 мин.). Отмеченную у некоторых больных реакцию обострения К.Ф.Никитин связывает с влиянием метеорологических факторов, интеркуррентных заболеваний или охлаждением. Научные сотрудники сочинского института установили (методом Каро-Фишера) проникновение сероводорода через кожу в кровоток, чаще при концентрации его в ванне 250-400 мг/л. Пропорционального увеличения количества сероводорода в крови в зависимости от его концентрации в ванне не обнаружено. Во всех случаях количество проникшего в кровь сероводорода в десятки раз меньше субтоксической дозы. Кумуляции сероводорода, по данным А.И.Гуниноя и В.А.Тихонравова, не происходит.

К.Ф.Никитин считает, что механизм терапевтического действия сероводородной воды сводится к «химически-ожоговой» реакции (покраснение кожи). Антигенные свойства распадающихся при таком «ожоге» белков и выработка организмом антител, несомненно, ведут к общей иммунологической перестройке организма. По мнению докладчика, гемодинамическая, гуморальная, резорбтивная, нервнорефлекторная теории механизма действия сероводородных ванн не вполне решают вопросы практической беальнеотерапии и не способствуют ее прогрессу. Об этом свидетельствует тот факт, что ванны с концентрацией сероводорода 100 и 150 мг/л изучаются уже более четырех десятилетий, однако каких-либо выдающихся успехов не достигнуто. Докладчик считает, что химически-ожоговая теория дает возможности на основе «биодоз» разработать твердые критерии применения сероводородных ванн разной концентрации, в том числе и сверхвысокой, в целях строгой индивидуализации, а следовательно, и большей эффективности лечения больных.

Сероводород как химическое соединение является сильным восстановителем, что и определяет его активирующее и ингибирующее действие на биохимические системы. Сукциндегидрогеназа входит в состав более сложной сукциноксидазной системы, которая окисляет сукцинат при совместном действии сукциндегидрогеназы, цитохрома С и цитохромксидазы. Что касается сукциндегидрогеназы, то она относится к тиоловым ферментам, каталитическая активность которых определяется наличием в ее составе восстановленной формы сульфгидрильных групп. Основную часть каталитического механизма цитохрома С и цитохромоксидазы составляют атомы железа.

---

[2] По-видимому, аналогичные процессы, связанные с разрушением кожного депо при повышении температуры воды и кожи, служат объяснением феномена, наблюдавшегося П.П.Слынько (Потоотделение и проницаемость кожи человека. Киев, 1973.), объяснявшим усиленное поступление минеральных компонентов ванны во внутренним органы изменением функции потовых желез

Сфера деятельности сероводорода при малых концентрациях, как показали исследования, ограничивается поверхностной частью белковой и ферментной молекулы. При этом сероводород, вступая в сопряженные окислительно-восстановительные реакции с частично окисленными биохимическими системами и главным образом с сульфгидрильными группами, восстанавливает их и тем самым повышает химическую активность реактивных центров сукциндегидрогеназы. В этом случае сероводород проявляет активирующее действие.

При высокой концентрации сероводород проникает в более в более глубокие слои белковой и ферментной глобулы и доходит до центральной части порфиринового ядра – железа – цитохромов и цитохромоксидазы. При этом не только нарушается третичная и четвертичная структура белков и ферментов, но и наступает блокирование геминовых ферментов путем образования стабильных комплексов серы сероводорода с атомами железа, при участии которых проходит биокатализ. Следовательно, лишь при относительно высоких концентрациях сероводород вызывает ингибирование геминовых ферментов клеточного дыхания.

Таким образом, малые концентрации сероводорода оказывают активирующее действие на сукциндегидрогеназу путем повышения реактивности сульфгидрильных групп, входящих в состав белковой части этой ферментной системы. Более высокие концентрации, наоборот, понижают ее каталитическую активность (главным образом за счет изменения атомов железа – важнейшей каталитической части сукциноксидазной системы). В этом и состоит основной механизм ингибирования сероводородом ферментативной реакции.

В настоящее время уже накоплена сумма знаний, позволяющих выработать более развернутую концепцию механизмов действия бальнеопроцедур. В основе ее лежит общебиологическое представление о том, что в процессе эволюции организм адаптировался к определенному уровню воздействия факторов внешней среды и одновременно выработал механизмы реагирования на дозы воздействия, превышающие фоновый уровень. При этом механизмы, которыми реализуется ответ на воздействие малых, надфоновых доз (зона гормезиса), качественно отличимы от тех механизмов, которые включаются при воздействии повреждающих доз.

Относительно незначительное превышение дозы воздействия того или иного фактора внешней среды на организм вызывает стимуляцию его различных систем, результатом чего является повышение его адаптационных возможностей в пределах зоны гормезиса.

Трансформация воздействия внешней среды в многообразные реакции организма при большинстве форм бальнеотерапии и ряде других процедур при физических методах лечения происходит в коже, которая сформировалась в ходе эволюции как сложный многофункциональный орган, призванный наряду с выполнением защитных функций информировать системы организма об изменении степени воздействия на него со стороны факторов среды обитания.

Все эти общебиологические закономерности по существу лежат в основе бальнеотерапии, при которой используют надфоновые уровни воздействия внешних и преформированных факторов для получения лечебного эффекта путем серийного (курсового) раздражения кожи (нем. «Reiztherapie» - терапия раздражением) в пределах физиологически переносимых уровней, провоцирующих мобилизацию организма.

Изложенная концепция подтверждается современными дозиметрическими, экспериментальными и клиническими исследованиями и, кроме тог, позволяет объяснить многие эмпирически выработанные приемы бальнеотерапии. Однако эта концепция достаточно нова и в ней существует целый ряд сложных дискуссионных аспектов. Некоторые из них мы позволим себе обсудить при дальнейшем изложении.

Кожа как орган, трансформирующий воздействие внешней среды.

В основе концепции механизмов действия бальнеотерапии лежит представление о том, что пусковые механизмы воздействия бальнеофактора на организм находятся в коже и связаны с относительно кратковременным (в основном от нескольких минут до нескольких часов) импульсным сверхфоновым воздействием на ее структуры. Этот тезис обоснован дозиметрическими исследованиями, обнаружившими, что при проведении радоновых ванн именно в коже, причем в основном в ее эпидермисе, задерживается подавляющая часть проникших их воды ванны в организм изотопов – радона и его дочерних продуктов. Их распад ведет к сравнительно кратковременному, но достаточно мощному обучению поверхностных структур кожи. Обучение других органов и тканей при радоновых ваннах незначительно и им можно пренебречь.

Аналогичные выводы необходимо сделать в отношении действия сероводорода. Доказано полное его окисление в роговом слое кожи при сероводородных ваннах и отсутствие его воздействия на внутренние органы, тогда как из кожи поступают лишь продукты окисления этого мощного восстановителя. Расход энергии излучения исключительно на кожное воздействие характерен и для таких неионизирующих излучений, как УФ – излучение. Сосредоточение других бальнеотерапевтических агентов в коже характерно и для всех (уже изученных) факторов при лечении минеральными ваннами.

По-видимому, различные бальнеофакторы способны включать разные механизмы реагирования кожи на воздействие внешних раздражителей. Доказано, что CO_2, поступающая в кожу из углекислой ванны, не вызывает сколько-нибудь заметного изменения иммунного статуса кожи, однако в последней вследствие воздействия поступающей извне углекислоты резко усиливается кровоток, что, видимо, обусловливает несколько иные пути реагирования целостного организма. Некоторые бальнеофакторы, например сероводород, могут вызывать в коже комбинированные реакции (т.е. и подавление ее иммунного статуса, и усиление периферийного кровотока), что ведет к более резкой ответной реакции организма на внешнее воздействие даже при сравнительно небольших дозировках фактора, применяемых в лечебной среде.

При том, исходя из представлений концепции гормезиса .терапевтический эффект должен быть связан с адаптационной реакцией организма к воздействию внешнего агента в надфоновой дозе.

При оценке результатов лечения радоновыми водами и объяснении механизма их действия нужно учитывать поглощенную организмом человека дозу ионизирующего излучения. Средняя поглощенная доза после курса бальнеотерапии углекисло-радоновыми водами (0,42 мбэр) была в 8 раз меньшей, чем после курса лечения радоновыми водами (3,40 мбэр), хотя и последняя более чем наполовину меньше фанового облучения за 1 месяц (8 мбэр). Несмотря на столь незначительные интегральные поглощенные организмом дозы, отмечен высокий лечебный эффект. Курортологи и радиобиологи пока не в состоянии полностью объяснить основного вопроса о несоответствии между количеством поглощенной энергии радиации во время приема радоновых ванн и биологическим эффектом: при весьма незначительном поглощении организмом энергии отмечается высокий лечебный эффект.

В первичном механизме биологического действия радона радиоактивных лечебных вод имеют значение микроэлементы, способствующие увеличению поглощенной организмом дозы излучения и изменению активности метоллоферментов у других биологически активных веществ (гормоны, витамины), в состав которых входят металлы. Все это в какой-то мере обусловливает биологическое действие указанных вод при лечении больных ревматоидным артритом. Этим отчасти можно объяснить и несоответствие между количеством поглощенной энергии излучения

организмом во время приема радоновых ванн и выраженным положительным лечебным эффектом у больных.

К МЕХАНИЗМУ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ РАДОНОВЫХ ВАНН РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ У БОЛЬНЫХ ОСТЕОХОНДРОЗОМ

Лечебное действие радоновой ванны складывается из обучения проникшего в организм радона, образовавшихся продуктов его распада и активного налета на коже. Действие излечения радона и его дочерних продуктов продолжается в течение 4-5 ч после окончания процедуры, за это время значительной функциональной перестройке подвергается кожная рецепция. Меняется афферентная импульсация .достигающая центральных отделов нервной системы, что в свою очередь вызывает поток эфферентных импульсов, обусловливающих изменение уровня функционирования различных органов и систем. Отмечено, что кожная чувствительность претерпевает изменение уже при действии радоновых ванн с концентрацией радона 20-30 нКи/л. При адекватной дозировке низкий порог кожной чувствительности повышается, а повышенный снижается. Изменение функции кожного анализатора приводит к рефлекторной перестройке деятельности всего организма на разных его уровнях, в том числе на высших – в коре больших полушарий головного мозга.

Формируемые таким образом ответные реакции организма на действие радоновых ванн определяются содержанием радона в воде. Данные литературы свидетельствуют о том, что радон в малых поглощенных дозах повышает возбудимость центральной нервной системы, а в больших – оказывает тормозящее действие.

Электрофизиологические исследования (электроэнцефало- и электромиография и др.) показали, что радоновые ванны с невысоким содержанием радона ослабляют парабиоз, повышают возбудимость и улучшают проводимость в периферическом нерве животного. Поглощение ионизирующего излучения в больших дозах углубляет парабиоз, снижает возбудимость и ухудшает проводимость нерва (С.М.Петелин и А.П.Родиков; Н.Г.Рязанов;

Количество сероводорода в крови больных во время приема ванн зависит от концентрации и продолжительности. С увеличением концентрации сероводорода и времени пребывания больного в ванне увеличивается число положительных результатов и количество сероводорода, обнаруживаемого в крови. Отрицательные результаты исследований на 10-й минуте пребывания в ванне с концентрацией до 150 мг/л и наличие следов от сероводорода на 15-й минуте у 2 из 1 больных свидетельствуют о том, что во время приема такой ванны сероводород циркулирует в крови редко и лишь в конце ванны. Присутствие сероводорода в кровотоке при концентрации его в ванне свыше 150 мг/л более закономерно, причем при концентрации ванн свыше 200 мг/л его нередко можно обнаружить уже на 5-й минуте, к конце ванны (на 10-й минуте) количество его в кори нарастает. Отрицательные в ряде случаев результаты исследований при ваннах высокой концентрации можно, видимо, объяснить индивидуальными особенностями организма: функциональным состоянием вегетативной нервной системы, проницаемостью кожных покровов, характером окислительно-восстановительных процессов.

При сравнении исследований, проведенных в теплый (май – октябрь) и прохладный (ноябрь – апрель) периоды года, обнаружилось, что содержание сероводорода в крови больных, получавших высококонцентрированные мацестинские ванны, в прохладный период заметно выше, чем в теплый. Это можно объяснить более высокой температурой ванн, применяемых в прохладный период (36°), чем в теплый (преимущественно 35°), поскольку при более высокой температуре повышается парциальная упругость свободного сероводорода и усиливается его проникновения через кожу. Кроме того, как показали результаты исследования Е.В.Иосифовой, содержание сероводорода в воздухе ванного здания в теплый период ниже, чем в

холодный, что объясняется лучшей вентиляцией за счет открытых окон. Повышенное содержание сероводорода в воздухе приводит к большей его ингаляции больными во время приема ванн, что по-видимому, отражается и на скорости окисления сероводорода, проникшего через кожу.

Зависимости количества обнаруживаемого в крови сероводорода от числа принятых ванн не отмечено.

Содержание радона в коже, являющейся при приеме радоновой ванны основным депо радона в организме, с повышением температуры воды изменялось крайне незначительно – примерно на 1,5% от исходной величины на каждый градус повышения температуры.

Содержание радона в большинстве внутренних органов и тканей с повышением температуры воды выражено более отчетливо, особенно в жировых тканях, где увеличение воды на 1° вызывало повышение содержания радона в ткани в среднем на 17%.Такое изменение распределения радона в организме обусловлено, видимо, усилением переноса радона из кожи кровью за счет обычного физиологического усиления кровотока в результате воздействия тепловой процедуры. Это и приводит к появлению в выдыхаемом воздухе большого количества радона, что было отмечено еще в 30-х годах прошлого столетия. Одновременно не происходит существенного прироста накопления радона в коже, поскольку поступление его из воды в верхние слои кожи, как показано нами ранее, связано с его диффузным проникновением, мало зависящим от температуры среды. К тому же на процесс накопления радона в коже должен влиять усиливающийся процесс выноса радона из нее во внутренние ткани за счет усиления кровотока. В то же время разница в температуре воды ванны существенно не влияет на интенсивности выноса из кожи дочерних продуктов радона, как адсорбировавшихся на ее поверхности из воды, так и образовавшихся внутри ткани при распаде радона, поскольку миграция их в организме, особенно в коже, при приеме радоновой ванны практически не зависит от температуры воды (расчеты показывают, что поглощенная кожей доза излучения изменяется лишь на 0,4% от номинала на каждый градус). Зато увеличение накопления радона в большинстве внутренних органов при более высоких температурах воды и связанное с этим усиление образования там дочерних продуктов радона приводит к существенному увеличению поглощенной дозы, формируемой в этих органах. Поэтому дозы, получаемые, например, жировыми тканями при приеме ванн температуры выше индифферентной, в 3 раза выше, чем аналогичные дозы при приеме исследовавшихся «холодных» ванн. Для других тканей эта разница достигает примерно 2½ раза, причем увеличение дозы особенно заметно в диапазоне температур, в основном ниже индифферентной.

Следует иметь в виду, что даже при приеме «горячих» радоновых ванн уровень обучения кожи намного (по крайней мере в 20 раз) выше, чем обучение любого из остальных органов. Поэтому относительно резкое изменение в накоплении радона во внутренних органах и тканях при ваннах более высокой температуры не следует переоценивать с позиции общего пересмотра картины облучения организма при радонолечебных процедурах.

Соединения бора обладают биотическим, фармакологическим и токсикологическим спектрами действия (А.И.Войнар; И.К.Шахова; А.А.Каспаров; Э.И.Матханов; В.Я.Русин, и др.).

Бор как микроэлеент входит в состав растений, тканей животного организма, принимает участие в процессах обмена веществ. При этом наибольшее количество бора находится в связанном с углеводами состоянии и обнаруживается в мозге и костях (Б.Б.Вознесенский и М.А.Жилова; Т.Попов и Р.Ангелова, И.К.Шахова).

Хорошая растворимость неорганических соединений бора в воде объясняет их широкое распространение в водах питьевого назначения и минеральных водах (Т.С.Хачатрян; М.Т.Абашидзе; а.И.Борисо, и др.). Содержание бора в минеральынх водах в расчете на метоборую кислоту колеблется в пределах от 20 до 1030 мг/л.

Изучение биологического и лечебного действия борных вод показало, что некоторые из них влияют на секреторную, кислотообразующую и ферментовыделительную функции желудки и кишечника (П.Г.Сторожук; Д.М.Недопрядко; Л.С.Качур; Meier; Job).

Анализ механизмов действия сложных по химическому составу минеральных вод целесообразно проводить путем поиска ведущих биологически значимых компонентов и выяснения их взаимодействия в конечных биологических эффектах – антагонизме и синергизме. При этом можно определенно полагать, что обнаруженный по ряд изучаемых показателей антагонизм между компонентами сложного фактора является недостаточным обоснованием для решения вопроса о противопоказанности к лечебному использованию фактора. Это справедливо и для сочетанного применения различных самостоятельных бальнеологических и физических факторов.

В свете изложенного проблему антагонизма и синергизма лечебных физических и бальнеологических факторов следует считать одной из актуальных проблем современной теоретической и практической физиотерапии и курортологии.

В механизме лечебного действия радоновых ванн важное место принадлежит улучшению внутрипеченочного кровообращения. Развитие активной артериальной гипертермии способствует улучшению трофики гепатоцита и усилению окислительно-восстановительных процессов в ткани печени. Снимая спазм сфинктеров желчных путей, улучшая эвакуаторно-моторную деятельности желчного пузыря, радоновые ванны уменьшают дискинетические явления и создают условия для дренажа желчи. Мягкое, седативное действие этих ванн снижает возбудимость нервной системы, что клинически проявляется уменьшением раздражительности, вялости, утомляемости.

При приеме углекислой ванны, когда углекислота поступает в организм через кожу, основное ее количество тоже выводится через легкие (89,9±1,0% от поступившего), через кожу выводится 7,4±0,2%Ю с мочой – 3,0±1,0% с калом – следы. Динамика выведения углекислоты, поступившей в организм из углекислой ванны, хорошо представляется одной экспонентной с константой выведения К=0,0345 мин$^{-1}$ и периодом полувыведения Т=20 мин.

Таким образом, изучены количественное распределение поступившей углекислоты по органам и тканям, баланс ее выведения и динамика этого процесса. Обнаружено депонирование углекислоты в ткани желудка с последующим перераспределением ее ткани других органов и установлено выведение ее в основном через легкие и в небольшом количестве с мочой. Получены достоверные различия в скорости выведения углекислоты из организма после введения углекислой воды животным натощак и при нормальном режиме кормления.

В результате многолетних исследований советских ученых получены основные данные о распределении в организме радона и его дочерних продуктов при распространенных видах процедур (водные и воздушно-радоновые ванны, питье радоновой воды, ингаляции). Разработана система расчета доз, доступная практическому врачу и экспериментатору, установлены пределы лечебных дозировок, гарантирующие пациентам радиационную безопасность. В перспективе более детальные исследования на внутриорганном и тканевом уровнях.

Изучая механизм влияния α-излучения ни биохимические и физиологические процессы регуляции, А.С.Худотеплый и Т.Б.Рахманова (Москва) установили в эксперименте, что радоновые процедуры могут активно воздействовать

на первичную химическую фазу регуляции, на процессы гемодинамики. Излучение радона и его дочерних продуктов активирует сниженный при атеросклерозе обмен биогенных аминов, обмен липидов, в том числе холестерина, задерживает развитие патологического процесса. При инфекционном воспалении после радоновой процедуры снижается специфическая и повышается неспецифическая иммунологическая реактивность организма, улучшается морфологическая картина воспаления.

Применяя у животных внутрь радон различной активности в природных и искусственно приготовленных радоновых водах в норме и при различных видах патологии, отмечают значительную биологическую активность этих вод по физиологическим, биохимическим, морфологическим и другим показателям, проявляющуюся уже при однократном введении воды в желудок.

Исследовав влияние радоновой воды на лимфо- и кровообращений и водно-солевой обмен у человека и животных, пришли к заключению, что бальнеопроцедуры более эффективных по сравнению в питьем радоновой воды и ингаляциями. После бальнеопроцедур улучшается гомеостаз, блокируется проведение болевых импульсов, увеличивается продукция кортикоидов, снижается секреция альдостерона, что свидетельствует о благоприятном изменении функции нейрогуморальной адаптирующей системы.

Методика применения минеральных вод для больных с заболеваниями желудка, протекающими с сохраненной либо со сниженной секрецией, зависит от фазы заболевания. В периоде обострения (стадия субкомпенсации) с выраженными болевым синдромом, наличием послабления стула в начале курса лечения назначают теплую воду в щадящем режиме 2 раза в день, иселючая утренний прием, через 30-40 мин после еды в количестве 100 – 150 мл. По мере стихания острых явлений в фазе компенсации заболевания назначают традиционную схему применения. Показано использование воды комнатной температуры – 18 – 20°С, газированной, в количестве 200-250 мл на прием. Воду пьют 3 раза в день за 20-30 мин до еды средними быстрыми глотками. Длительность лечения 30-40 дней, не менее 2 курсов в год. При заболеваниях кишечника с преимущественным поражением его тонких отделов в фазе нестойкой ремиссии при наличии послабления стула применятся облеченная методика лечения. Вода назначается 2 раза в вдень (исключая утренний прием) через 20-30 мин после еды в количестве 100-150 мл. Используется обязательно теплая, дегазированная вода, рекомендуется пить мелкими глотками, медленно. По мере восстановления работы кишечника и нормализации стула количество воды, выпиваемой за 1 прием, увеличивается до 200 мл 3 раза в день. Теплая дегазированная вода применяется в обычном режиме за 40-60 мин до еды в течение 3-4 нед., 1-2 курса в год.

Заболевания толстого кишечника, протекающие с синдромом запоров, требуют длительного лечения с использованием прохладной, газированной воды в количестве 250-300 мл 3 раза в день. Пьют ее крупными быстрыми глотками за 40-60 мин. До еды в течение 4-6 нед, до 4 курсов в год.

Кроме того, показаны методы ректального введения минеральной воды, которые проводятся после обязательной ректороманоскопии и только в условиях санатория. Обычно используется так называемое орошение кишечника по С.Е.Ленскому, при котором не происходит существенного повышения внутрибрюшного давления, что позволяет широко использовать эту методику не только при патологии кишечника, ни и при различных заболеваниях внутренних органов, протекающих в явлениями интоксикации, а также при аллергозах различного характера.

При патологии печени – гепатитах персистирующего течения в неативной фазе либо наличии минимальной активности, а также при реактивных, медикаметозных и токсических ее поражениях, жировых гепатозах – используется в основном теплая дегазированная минеральная вода. Назначается она в количестве 150-250 мл на прием

обычно за 40-60 мин до еды 3 раза в день в течение 1 мес., 2 курса в год Подобная методика показана и больным, перенесшим острые вирусные гепатиты, в раннем восстановительном периоде заболевания с минимальными признаками активности воспалительного процесса в печени либо при его отсутствии.

Прием минеральной воды у больных с заболеваниями билиарной системы (холециститы, холецистолангиты) определяется типом сопутствующий дискинезии желчевыводящих путей.

При гипертонических состояниях применяется дегазированная, подогретая до 42-45°С вода в количестве 150-200 мл на прием. Пьют ее медленными маленькими глотками 3 раза в день в течение 4-6 нед, не менее 2 курсов в год. Лечение может быть дополнено так называемыми слепыми зондированиями с применением мягких желчегонных (ксилита, сорбита) на фоне тепловых процедур. Тюбажи показаны 1-2 раза в неделю на протяжении 1,5-2 мес.

Гипотония желчного пузыря требует использования прохладной минеральных воды в большом количестве – 200-250 мл на прием. Воду назначают за 60-90 мин до еды, пить рекомендуют в свободном режиме большими глотками, 3 раза в день в течение 1 мес, 2-3 курса в год.

При нормальной либо незначительно ускоренной эвакуаторной функции дегазированная вода назначается за 20-30 мин до еды, при выраженном ускорении эвакуации – непосредственно перед едой в количестве, не превышающем 50 мл в начале лечения, постепенно увеличивают дозу до 100-150 мл. Вода используется обязательно теплая, дегазированная, пьют ее медленно, небольшими глотками 3 раза в день в течение 3-4 нед, 2 курса в год.

При послеоперационной патологии желудка, сопровождающейся замедлением эвакуации (гастро- либо дуоденостазы) воду рекомендуется пить за 40-60 мин до еды в количестве 100-150 мл перед приемом пищи (3 раза в день в раннем восстановительном периоде и до 5 раз в сутки при постгастрорезекционных либо постваготомических состояниях). Воду пьют быстро, крупными глотками теплую либо комнатной температуры (в стадии ремиссии), длительность лечения 1 мес, 3-4 курса в год.

Весьма эффективно использование вод при постхолецистэктомических синдромах, протекающих с признаками желчной диспепсии, ощущением горечи и сухости во рту. В подобных случая воду назначают теплой, дегазированной, обычно через 40-60 мин после еды на высоте горьких изжог, либо предваряя их. Наиболее эффективен двойной прием воды по 50-100 мл через 20-40 мин после еды. Подобные месячные курсы могут быть рекомендованы 2 раза в год.

При хронических панкреатитах с повышением внешнесекреторной функции воду назначают только вне обострения при отсутствии болевого синдрома и гиперферментемии, не ранее чем через 3 мес после перенесенного обострения. Используется дробный прием теплых дегазированных вод через 30-40 мин после каждого приема пищи по 50-100 мл 4-5 раз в день, воду пьют медленно, небольшими глотками. Длительность лечения около 2-3 нед.

При восстановительном лечении больных с заболеваниями сердечно-сосудистой и нервной систем в сочетании с патологией органов пищеварения и угнетением иммунной системы, а также больных, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС,А показаны щадящие методики питьевого лечения. Применяются теплые дегазированные воды с минимальной (100-150 мл) дозировкой в начале курса лечения и постепенным увеличением количества воды до 200-250 мл в процессе терапии. Температура и время приема воды определяются сопутствующей гатсроэнтерологической патологией, состоянием кислотообразования и кислотонейтрализации, моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта, уровнем панкреатической секреции и функциональным состояние печени, а также

состоянием водно-электролитного обмена. При отсутствии сопутствующей патологии органов пищеварения воды назначаются в нейтральном режиме – за 40 мин до еды по 150-200 мл на прием 3 раза в день в течение 20-30 дней, 1-2 курса в год.

Таким образом улучшение региональной гемодинамики нижних конечностей у больных сахарным диабетом под влиянием ХНВ ,более выраженное при концентрации хлорида натрия 50 г/л, происходило как за счет увеличения кровенаполнения, так и в следствие снижения периферического сосудистого сопротивления и улучшения венозного оттока. Термическое и химическое раздражение кожи при действии ванны, активизация процессов терморегуляции вызывают рефлекторную реакцию в виде расширения периферических сосудов в результате снижения тонуса артерий и повышения тонуса вен, что может быть связано со снижением симпатических и увеличением парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему.

Аналогичные данные были получены другими авторами при использовании ХНВ у больных с хронической венозной недостаточностью и гипертонической болезнью.

В механизме положительного влияния ХНВ на миокард имеет значение уменьшение пре- и постнагрузки вследствие рефлекторного воздействия «солевого плаща», вызывающего периферическую вазодилатацию, улучшение регионарной легочной гемодинамики и микроциркуляции, что приводит к снижению альвеолярной гипоксии, улучшению сократимости миокарда, повышению эффективности работы дыхательной мускулатуры и как следствие повышение физической работоспособности. Немаловажную роль играет при этом улучшение реологических свойство крови, что облегчает отдачу кислорода тканям, способствуя тем самым уменьшению гипоксии тканей.

Положительное действие УВ на углеводный обмен больных СД объясняется улучшением периферического кровообращения и микроциркуляции, уменьшением гипоксии, способствующих повышению чувствительности периферических тканей к эндо- и экзогенному инсулину. Некоторое влияние ванн на липидный обмен, вероятно, связано со специфическим действием гипоксии на жировую ткань, заключающимся в торможении транспорта глюкозы и липогенеза из нее. Гипоагрегационное действие, по нашему мнению, можно объяснить улучшением кислородного гемостаза и уменьшением тканевой гипоксии, способствующих повышению трофики и атиагрегационной активности сосудистой стенки. УВ оказались неэффективны при атоническом типе кровообращения (исходно повышенном РИ), так как, исходя из механизма действия, не обладали возможностью повысить тонус атоничных сосудов. Вазодилатирующее действие связано с прямым влиянием углекислого газа на ангиорецепторы, стимуляцией высвобождения из нервных окончаний вазоактивных веществ – гистамина, ацетилхолина, а также в результате рефлекторного и непосредственного действия углекислоты на центры вегетативной регуляции, вызывающего снижение симпатических и увеличение парасимпатических влияний. Кроме того, при приеме «водной» углекивлой ванны пузырьки газа выделяются из воды и прокрывают кожу пациента, активируя кровообращение путем микромассажа кожи вследствие образования на ней двухфазной среды (вода – газ). При этом, помимо тактильного массажа, кожа подвергается и температурному массажу, так как температура газа (12 – 13°С) значительно ниже, чем воды, - 36°С.

Бальнеопрофилактика у лиц с факторами риска атеросклероза приводит к регрессу метаболических нарушений на фоне высокой клинической эффективности. Изменения в уровнях ФЛ и ЖК эритроцитов к концу курса профилактики имеют различную направленность, а интенсивность их модификаций зависит от глубины и характера исходных метаболических поломок. Направленная регуляция метаболизма

клеточных липидов осуществляется через ферментативный блок десатурации ЖК, а также через стабилизацию из вазодилататорной функции при синтезе эйкозаноидов.

Таким образом, бальнеотерапия углекислой гидрокарбонатной магниевокальциевой водой является патогенетически обоснованным методом первичной профилактики атеросклероза. Одним из механизмов реализации профилактического действия бальнеофакторов является ремоделирование липидной компоненты клеточных структур, выраженное модификацией внутриклеточных ФЛ, активацией ферментного блока десатураз ЖК, стабилизацией вазодилататорной функции при синтезе эйкозаноидов.

Лечебное действие бальнеотерапевтических процедур во многом определяется осаждением на кожу и поступлением в организм входящих в состав лечебных средств биологически активных химических соединений. Для оценки механизма биологического и лечебного действия химически активных компонентов бальнеотерапевтических процедур необходимо знать их фармакодинамику.

Сульфидные воды в бальнеотерапии относятся к числу наиболее сильнодействующих вод, широко применяются в виде ванн и требуют при использовании строгой дозировки. Содержащиеся в них сульфиды, в зависимости от величины pH, могут находиться преимущественно в молекулярной форме (в виде сероводорода H_2S) или ионной форме (в виде гидросульфидного иона HS^-), а также, что наиболее часто, одновременно в обеих формах.

Большинство природных и искусственно приготовленных сульфидных вод являются гидросульфидно-сероводородными или сероводородно-гидросульфидными в зависимости от преобладания в них сероводорода или гидросульфида. В работах А.И.Гуниной и В.А.Тихонравова показана способность сероводорода проникать через кожу в организм из сероводородной ванны, быстро окисляться и выводиться из организма в виде сульфатов и сульфидов. Тем не менее вопрос о проникновении в кожу и организм H_2S и HS^- из сероводородных ванн в зависимости от pH среды, определяющей соотношение этих форм, до настоящего времени остаются неисследованным. Его решение, с нашей точки зрения, является особенно важным для понимания механизма действия сероводородных ванн и эффективности их использования в медицине.

В настоящее время уже накоплена сумма знаний, позволяющих выработать более развернутую концепцию механизмов действия бальнеопроцедур. В основе ее лежит общебиологическое представление о том, что в процессе эволюции организм адаптировался к определенному уровню воздействия факторов внешней среды и одновременно выработал механизмы реагирования на дозы воздействия, превышающие фоновый уровень. При этом механизмы, которыми реализуется ответ на воздействие малых, надфоновых доз (зона гормезиса), качественно отличимы от тех механизмов, которые включаются при воздействии повреждающих доз.

Относительно незначительное превышение дозы воздействия того или иного фактора внешней среды на организм вызывает стимуляцию его различных систем, результатом чего является повышение его адаптационных возможностей в пределах зоны гормезиса.

Трансформация воздействия внешней среды в многообразные реакции организма при большинстве форм бальнеотерапии и ряде других процедур при физических методах лечения происходит в коже, которая сформировалась в ходе эволюции как сложный многофункциональный орган, призванный наряду с выполнением защитных функций информировать системы организма об изменении степени воздействия на него со стороны факторов среды обитания.

Все эти общебиологические закономерности по существу лежат в основе бальнеотерапии, при которой используют надфоновые уровни воздействия внешних и преформированных факторов для получения лечебного эффекта путем серийного

(курсового) раздражения кожи (нем. «Reitherapi» - терапия раздражением) в пределах физиологически переносимых уровней, провоцирующих мобилизацию организма.

Изложенная концепция подтверждается современными дозиметрическими, экспериментальными и клиническими исследованиями и, кроме того, позволяет объяснить многие эмпирически выработанные приемы бальнеотерапии. Однако эта концепция достаточно нова и в ней существует целый ряд сложных дискуссионных аспектов. Некоторые из них мы позволим себе обсудить при дальнейшем изложении.

В основе концепции механизмов действия бальнеотерапии лежит представление о том, что пусковые механизмы воздействия бальнеофактора на организм находятся в коже и связаны с относительно кратковременными (в основном от нескольких минут до нескольких часов) импульсным сверхфоновым воздействием на ее структуры. Этот тезис обоснован дозиметрическими исследованиями, обнаружившими, что при проведении радоновых ванн именно в коже, причем в основном в ее эпидермисе, задерживается подавляющая часть проникших из воды ванны в организм изотопов – радона и его дочерних продуктов. Их распад ведет к сравнительно кратковременному, но достаточно мощному облучению поверхностных структур кожи. Обучение других органов и тканей при радоновых ваннах незначительно и им можно пренебречь.

Аналогичные выводы необходимо сделать в отношении действия сероводорода. Доказано полное его окисление в роговом слое кожи при сероводородных ваннах и отсутствие его воздействия на внутренние органы, так как из кожи поступают лишь продукты окисления этого мощного восстановителя. Расход энергии излечения исключительно накожное воздействие характерен и для таких неионизирующих излучений, как Уф излучение. Сосредоточение других бальнеотерапевтических агентов в коже характерно и для всех (уже изученных) факторов при лечении минеральными ваннами.

По-видимому, различные бальнеофакторы способны включать разные механизмы реагирования кожи на воздействие внешних раздражителей. Доказано, что CO_2, поступающая в кожу из углекислой ванны, не вызывает сколько-нибудь заметного изменения иммунного статуса кожи. Однако в последней вследствие воздействия поступающей извне углекислоты резко усиливается кровоток, что, видимо, обуславливает несколько извне пути реагирования целостного организма. Некоторые бальнеофакторы, например сероводород, могут вызывать в коже комбинированные реакции (т.е. и подавление ее иммунного статуса, и усиление периферийного кровотока), что ведет к более резкой ответной реакции организма на внешнее воздействие даже при сравнительно небольших дозировках фактора, применяемых в лечебной среде.

При этом, исходя из представлений концепции гормезиса, терапевтический эффект должен быть связан с адаптационной реакцией организма к воздействию внешнего агента в надфоновой дозе.

От концентрации и методики применения радоновых ванн зависит выраженность реакции со стороны одних и тех же функциональных систем; во-вторых, эти ответные первичные реакции приводят к различным количественным и качественным изменениям тонуса и реактивности вегетативной нервной и адаптивных систем; в-третьих, эти изменения в свою очередь приводят к глубоким преобразованиям в течении патологического процесса. Следует подчеркнуть, что развивающиеся под влиянием радоновых ванн процессы специфичны в отношении характера течения заболевания: одни реакции развиваются у больных с воспалительными, другие – у больных с дистрофическими формами того или иного патологического процесса.

С.В.Андреев (1973) показал, что при радоновой ванне концентрации 40 нКи/л максимальное содержание на коже дочерних продуктов радона составляет 100 нКи (RaA), 60 нКи (RaB) и 90 нКи (RAC). Общая поглощенная за курс лечения доза

составляет 0,13 бэр, причем роговой слой поглощает до 13 бэр, т.е. в 100 раз больше, чем другие ткани организма, поглощающие не более 0,004 бэр. Кроме того, автор рассчитал, что количество ионов, образующихся за процедуру, в пересчете на 1 г. кожи составляет 18 млрд. пар.

Под влиянием распада радона и его дочерних продуктов, гидродинамического, минерального, термического и временного факторов действия радоновой ванны повышается уровень адреналина, норадреналина и дофамина в крови, усиливается процесс связывания биогенных аминов, улучшается крово- и лимфообращение; снижается количество кислых гидролаз в сыворотке крови; уровень протеогликаноподобных соединений и лизосомальных ферментов снижается в сыворотке крови и повышается в лейкоцитах. Все эти изменения указывают на улучшение трофических и ослабление деструктивных процессов, что подтверждается результатами морфологических и гистохимических исследований: улучшается микроциркуляция, появляются микрокапилляры (так, где их не было), уменьшается плотность соединительнотканных элементов и усиливается пиронинофилия кроющих клеток, особенно через 8-9 месяцев после лечения, нередко появляются микроворсинки с полноценными синовиацитами, которые способны выделять синовиальную жидкость, играющую существенную роль в трофике эпифизарного хряща.

На основании полученных данных можно предположить следующую последовательность включения в ответную реакцию на радоновые ванны изучавшихся систем. Первичным является рефлекторный механизм, как и при действии любой ванны, через него включается сосудистое звено, имеющее обширное рецепторное поле, а затем уже центральное звено кровообращения и тесно связанный с ним анатомически и функционально аппарат внешнего дыхания.

При изучении механизма действия физических факторов мы основывались на политопности и специфике их действия, которое проявляется различной чувствительностью функциональных систем, когда одни из них стимулируются, другие угнетаются или мало изменяются. Различные направленность изменений функциональных систем и степень вызванных сдвигов составляют спектр действия физических факторов. Каждый физический фактор имеет свой спектр действия, чем и определяется специфика его действия. Важно отметить, что в зависимости от исходного состояния организма меняется реактивность его основных систем.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА ПОД ВЛИЯНИЕМ ВАНН.

Между различными участками поверхности тела человека можно измерить разность потенциалов, варьирующую от нескольких микровольт до десятков милливольт. Исследованиями установлено, что кожа дистальных частей обычно электроотрицательна по отношению к проксимальным частям. При хронических заболеваниях различной этиологии рядом авторов обнаружено закономерное снижение биопотенциалов кожи человека в области больного органа.

Разность потенциалов на поверхности тела человека может носить «плавающий» характер. Одновременно на фоне «плавающих» потенциалов возникают волны большей амплитуды. Эти волны чаще всего соответствуют времени действия какого-либо раздражителя.

Таким образом, на поверхности тела человека следует различать сравнительно устойчивую разность потенциалов, так называемую квазиустойчивую разность потенциалов и ее переменную составляющую.

Механизм действия бальнеопроцедур на организм человека окончательно не выяснен. Рассматривая проблему, очевидно, можно выделить две основные стадии воздействия ванны на организм: стадию контактного взаимодействия и стадию последующих изменений в организме человека.

Человек существует, совершенствуется и развивается (за исключением эмбриогенеза) в воздушной среде, электрические свойства которой при нормальных условиях характеризуются высокими электроизоляционными параметрами (диэлектрик). В то же время бальнеопроцедура требует размещения тела человека в жидкой среде и чаще всего с хорошими проводящими свойствами (проводник). Иными словами, когда человек попадает в воду, на условия жизнедеятельности организма должно оказывать влияние новое электрическое свойство среды – ее электропроводность.

Можно предположить, что вода как проводящая среда шунтирует локальные участки и снижает квазиустойчивую разность потенциалов.

Воздействие бальнеопроцедуры на потенциалы локальных участков зависит от электропроводности среды. Возникновение многочисленных шунтов – микротоков при бальнеопроцедурах означает существование направленного переноса зарядов (ионов) между участками поверхности кожи с разностью потенциалов (избирательный микроионофорез).

Углекислые минеральные воды распространены в юго-восточной части Ферганы в долинах рек Сурташ и Яссы, берущих начало на юго-западных склонах ферганского хребта. Эти воды изучены еще очень мало. Они выходят на поверхность в виде многочисленных естественных источников в южной части живописных, покрытых тянь-шаньской елью, березой и грецким орехом склонов долины на высотах от 1500 до 2700 м. Все известные выходы углекислых минеральных вод в этом районе относятся к угленосной и надугольной свитам юрских отложения. Дебит отдельных источников колеблется от нескольких кубометров до 30-40 $м^3$/сутки. Температура воды 5-18°С.

Наибольший интерес представляют источники углекислых вод в долине реки Яссы (Архаршура, Карашура, Чавай) и в долине реки Сурташ (Шильбели и Сурташ). В таблице 1 приведены основные данные о химическом составе этих минеральных вод и для сравнения – углекислых минеральных вод известных курортов Кавказа. Из таблицы видно, что углекислые минеральные воды юго-восточной Ферганы можно подразделить на 2 группы: а) углекислые гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды средней минерализации (4-15 г/л), близкие по составу известным водам Арзни (Архаршура источник №3, Сурташ источник №2, Карашура источник №2) или к источникам Ессентуки №4, (Чавай); б) воды с меньшей минерализацией (порядка 2-4 г/л) гидрокарбонатного натриевого или кальциево-магниево-натриевого состава, близкие по составу углекислым водам Бадамлы или Дилижан (Карашура источник №1, Шиль-Бели).

Таблица 1

Химический состав некоторых углекислых вод (наименование источника и формула состава воды)

Ферганская долина	Кавказ
Архаршура (ист.№3) Cl_{93} $HCO_3{}_7$ $CO_{1,2}M_{14,1}$----------pH 6,2; T 14° $(Na+K)_{80}$ Ca_{11}	Арзни (скв. № 1/62) C_{167} $HCO_3{}_{25}$ $CO^2{}_{2,1}M_{12,6}$---------- pH 6.5; T 20° $(Na+K)_{72}$ Ca_{15}
Сурташ (ист.№2) Cl_{71} $HCO_3{}_{29}$ $CO^2{}_{1,5}M_{7,1}$---------- pH 6,6; T 9° $(Na+K)_{95}$	Арзни (скв. № 3/62) C_{168} $HCO_3{}_{25}$ $CO^2{}_{1,1}M_{7,6}$---------- pH 6.5; T 17° $(Na+K)_{72}$ Ca_{11}

Карашура (ист.№2) Cl58 $HCO_3$42 $CO^2_{1,1}M_{6,3}$----------pH 6,7; T 9° (Na+K)82 Ca10	
Чавай $HCO_3$64 Cl34 $CO^2_{0,75}M_{4,1}$---------- pH 6,5; T 16° (Na+K)87	Ессентуки $HCO_3$60 Cl40 $CO^2_{2,5}M_{8,6}$---------- pH 6,7; T 12° (Na+K)89
Карашура (ист.№1) $HCO_3$55 Cl44 $CO^2_{1,1}M_{2,1}$---------- pH 6,4; T 9° (Na+K)77 Mg12	Бадамлы $HCO_3$61 Cl34 $CO^2_{1,4}M_{4,9}$----------pH 6,4; T 17° (Na+K)62Ca27Mg12
Шиль-Бели $HCO_3$98 $CO^2_{2,8}M_{1,8}$---------- pH 6,5; T 16° (Na+K)48Mg25Ca22	Дилижан $HCO_3$78 Cl13 $CO^2_{2,1}M_{2,7}$---------- pH 6,5; T 11° (Na+K)83Ca13

Отсутствие эксплуатируемых месторождений углекислых минеральных вод в Средней Азии и Казахстане, их значительная ценность для бальнеолечения и розлива делают проблему изучения и освоения ферганских месторождений углекислых вод весьма актуальной. По-видимому, наибольший интерес среди этих вод представляет группа источников Карашура, так как они расположены в сравнительно легко доступной и живописной местности.

Сульфидные минеральные воды различной (в основном высокой) концентрации широко распространены вдоль южных и юго-восточных предгорий Ферганской депрессии. Эти месторождения приурочены в основном к отложениям палеогена. Наиболее известны следующие месторождения: Сель-Рохо, Нефтеабад, Шорсу, Северный Сох, Чонгара, Гальча, Педау, Чимион, Южный Аламышик, Палванташ, Андижан, Чангырташ. Минерализация их весьма различна: от нескольких граммов (Чонгара, Педау) до 300 г на литр (Палванташ); содержание сульфидов также различно: от 1000 мг/л (Шорсу, Андижан) до 80-20 мг/л (Чонгара, Педау).

По химическому составу высокоминерализованные сульфидные воды Ферганы относятся к хлоридным натриевым, а для воды с невысокой концентрацией характерен сложный сульфато-гидрокарбонатно-хлоридный натриево-кальциево-магниевый состав. Состав сульфидных вод некоторых месторождений Южной Ферганы приведен в таблице 2. По газовому составу эти воды азотно-метановые. Отличительной чертой большинства месторождений сульфидных вод Ферганы является небольшой дебит скважин. Исключение составляют Педау, некоторые участки Чимионского месторождения и структуры Сель-Рохо.

Таблица 2

Химический состав сульфидных вод некоторых месторждений Ферганы

Месторождение	Формула химического состава
Педау (ист)	Cl55$SO_4$35$HCO_3$10 $H_2S_{0,02}M_{4,2}$---------- pH 6,9, T 21° (Na+K)38 Ca33 Mg29
Чимион (скв. III)	Cl85

	$H_2S_{0,2}M_{6,6}$---------- pH 7,5, T 28° (Na+K)55 Mg29 Ca14
Чимион (скв.№1)	Cl99 $H_2S_{0,295}M_{70}$---------- pH 7,2, T 26° Na89 Ca10 Mg10
Южный Аламышик (скв.№43)	Cl93 $H_2S_{0,255}M_{67}$---------- pH 7,9, T 20° (Na+K)74 Mg14 Ca12
Андижан (скв.№61)	Cl99 $H_2S_{0,755}M_{153}$---------- pH 7,2, T 26° (Na+K)84 Ca11

Учитывая, что в азиатской части страны нет ни одного курорта, использующего сульфидные воды, наличие в предгорьях Южной Ферганы крепких сульфидных вод, близких по составу к знаменитой Мацесте, делает катуальной организацию здесь крупного бальнеологического курорта. Сочетание благоприятных ландшафтно-климатических условий со значительными ресурсами минеральных вод позволило в настоящее время приступить к организации такого курорта в районе Чимиона, где конторой «Геоминвод» проведены крупные гидрогеологические работы.

Горячие высокоминерализованные воды и рассолы с повышенным содержанием йода и брома. Центарльная часть Ферганского артезианского бассейна выполнена мощной толщей массагетских молласс, представляющих собой лагунно-континентальных комплекс, почти повсеместно перекрываемый мощной толщей бактрийских континентальных отложений. В массагетских оттложениях в различных частях бассейна – на севере (Чартак – Наманган), в центе (Гур- Тепе) и на северо-западе (Чуст-ПАП) – получены горячие высокоминерализованные воды и рассолы с повышенным содержанием йода и бром. В Чартаке и Гур-Тепе скважины фонтанируют с большим дебитом. На базе Чартакских высокоминерализованных вод уже функционирует курорт на 800 мест. Химических состав высокоминерализованных вод Ферганы в сопоставлении с высокоминерализованными водами других курортов страны приведен в таблице 3, из которой видно, что высокоминерализованные воды Ферганы в отличие от большинства высокоминерализованных вод и рассолов, используемых на других курортах страны, имеют повышенное содержание йода и высокую температуру.

Таблица 3

Химический состав некоторых месторождений высокоминерализованных минеральных вод и рассолов (наименование источника и состав воды)

Ферганская долина	Аналог
Чартак (скважина № 3-А) Cl98 M_{31}---------- $I_{0,014}$, $Br_{0,016}$, T 51° (Na+K)71 Ca22	Старая Русса Cl91 M_{31}---------- $I_{0,073}$, T 51° (Na+K)70 Ca20
Чартак (скважина № 2) Cl90 M_{31}---------- $I_{0,028}$, $Br_{0,033}$, T 48° (Na+K)58 Ca29	Кашин (скважина № 14) Cl80 M_{31}---------- $Br_{0,06}$, T 7° (Na+K)77
Гур – Тепе Cl100	Друскениккай (скважина № 1) Cl94

M_{31}---------- $I_{0,028}$, $Br_{0,04}$, T 71° (Na+K)88	M_{31}---------- $Br_{0,096}$, T 12° (Na+K)72 Ca77
Чуст-Пап Cl98 M_{31}---------- $I_{0,041}$, $Br_{0,022}$, T 42° (Na+K)83 Ca12	Усть-качка (скважина № 4) Cl99 M_{31}---------- $Br_{0,69}$, T 23° (Na+K)73 Ca20

В отношении расширения использования минеральных вод этого типа следует, по –видимому, значительно увеличить емкость курорта Чартак, а также организовать местные бальнеолечебницы в ряде населенных пунктов Ферганской долины.

Маломинерализованные термальные воды, слабо газирующиеся азотом, широко распространены в центральной части Ферганского артезианского бассейна, а также в Северной и Южной Фергане в области отложений бактрийских молласс. В настоящее время воды этого типа используют только в бальнеологическом стационаре Кызыл-Тепе (Ванновская) вблизи г. Ферганы. Воды сходного состава, однако, с несколько большей минерализацией используют для питьевого лечения и на курорте Чартак (скважина № 32). Бактрийские термы Ферганы весьма близки по своему составу и температуре к Ташкентским минеральным водам и водам Сары-Агача.

Кроме термальных вод бактрийских отложений, в восточной части Ферганского артезианского бассейна на курорте Джалал-Абад используют слабоминерализованные термальные воды, циркулирующие в юрских гравеллитах и песчаниках. В отличие от бактрийских терм Центральной и Северной Ферганы, термальные воды Джалал-Абада получены на небольших глубинах (50-170 м) в зоне тектонического разлома. Минерализация Джалал-Абадских терм колеблется в пределах 1-2,5 г/л, а температура воды от 22 до 44°С. Ресурсы Джалал-Абадских терм весьма значительны.

Состав воды основных месторождений азотных маломинерализованных терм Ферганы приведен в таблице 4.

Таблица 4

Химических состав азотных маломинерализованных терм Ферганы

Месторождение	Формула химического состава
Кызыл-Тепе (Ванновская)	$HCO_3$48$SO_4$35Cl17 $M_{0,7}$----------, pH 8.2, T 2° Na90
Чартак (скважина №32	Cl50$SO_4$45 $M_{0,7}$----------, pH 7,8, T 30° (Na+K)81 Ca12
Джалал-Абад (скважина №2)	$SO_4$51$HCO_3$26Cl22 $M_{0,7}$----------$H_2SiO^3_{0,022}$, (Na+K)50Ca34Mg16 pH 7,4, T 44°

В последнее время в результате глубокого бурения в Джалал-Абаде из меловых отложений получен новый для курорта тип термальной (47°) воды сульфатно-хлоридного натриевого состава с минерализацией 7,2г/л. По составу эта вода представляет собой нечто среднее между водами курортов Нижние Серги и Ижминводы, отличаясь от них термальностью. Холодные воды сходного состава, более высокой минерализации, но с незначительным дебитом выходят из меловых отложений в источниках Шор-Булак.

МИНЕРАЛЬНАЯ ВОДА – ФАКТОР ТРЕНИРОВАНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Лечебное действие природных физических факторов заключается в активирующем влиянии на восстановительные и компенсаторно-приспособительные процессы. Их вызывают выраженные сдвиги в соответствующих органах и системах. О.А.Крылов указывает, что для стимуляции восстановительных процессов природные и преформированные физических факторы должны оказать повреждающее действие, вызвать структурные нарушения. Гомеостатичес4ие симптомы организма, нивелируя и устраняя эти повреждения, приводят к формированию восстановительных процессов, которые не только ликвидируют повреждение, вызванное лечебным фактором, но и в силу гиперактивации способствуют уменьшению повреждений, обусловленных патологическим процессом. При этом выраженность и направленность ответных реакций организма определяются исходным функционально-морфологическим состоянием и внутренней потребностью органов и систем.

ОУ настоящему времени сложилось представление о тренирующем действии природных лечебных факторов. Особенно демонстративные данные получены в отношении лечебных ванн разного состава, которые, предъявляя повышенные требования к деятельности сердечно-сосудистой системы, обеспечивают в ходе систематического бальнеолечения возрастание мощности этой системы, обеспечивают в ходе систематического бальнеолечения возрастание мощности этой системы и повышение толерантности к разного рода нагрузкам. Широко известно тренирующее воздействие лечения на климатических курортах среднегорья.

Прежде чем говорить о том, каково тренирующее действие минеральной воды, необходимо выяснить, во-первых, является ли она фактором, инициирующим восстановительные процессы, или «повреждающим» фактором согласно терминологии О.А.Крылова; во-вторых, приводит ли курсовое питьевое лечение таким перестройкам, которые могли бы свидетельствовать о формировании тренированности желудочно-кишечного тракта к нагрузкам.

Минеральная вода нагрузочна для желудочно-кишечного тракта. Нет оснований утверждать, что минеральная вода оказывает «повреждающее» действие на органы пищеварения, способствует структурным нарушениям в них, впрочем, как и нет оснований утверждать, что она такие изменения не вызывает. Вместе с тем достаточное количество результатов экспериментальных и клинических исследований показывает, что прием минеральной воды ведет к широкому спектру сдвигов в рабочих органах желудочно-кишечного тракта и механизмах его регуляции. Непосредственно после приема минеральной воды реакция желудочного содержимого становится нейтральной или близкой к нейтральной. Одновременно проявляются стимуляция желудочной секреции, электрической активности желудка, ускорение эвакуации пищи из желудка. Учитывая, что нейтральная среда в желудке приводит к открытию пилорического сфинктера и активации моторно-эвакуаторной функции желудка, можно полагать, что минеральная вода сразу же после приема начинает эвакуироваться в двенадцатиперстную кишку. На это косвенно указывает установленное нами повышение электрической активности тонкой кишки в первые минуты после приема минеральной воды.

Непосредственно после приема минеральной воды выявляется также сокращение желчного пузыря. Наряду с этим усиливается холекинетическое действие пищи. Повышение интрадуоденального pH в ответ на прием минеральной воды указывает на активацию секреции бикарбонатов поджелудочной железой. Установлено увеличение содержания панкреатических ферментов в дуоденальном содержимом. На всасывание минеральная вода оказывает двухфазное действие: вначале тормозящее, а спустя 3-4 ч – усиливающее. Послабляющее действие некоторых минеральных вод говорит о стимуляции пассажа по кишечнику.

Параллельно с изменениями деятельности органов пищеварения в ответ на прием минеральной воды наблюдаются значительные сдвиги в регуляторных механизмах. Л.В.Итина и Г.С.Бакина регистрировали увеличение электрической активности в афферентных и эфферентных нервах желудка собак при введении в него минеральной воды. Под действием минеральных вод повышается секреция гастрина, глюкагона и инсулина, серотонина, секретина. Сокращение желчного пузыря говорит о повышении секреции холецистокинина. Наконец, активация минеральной водой регуляторной системы «энтероинсулярная ось», интегрирующий многочисленные регуляторные влияния из кишечника на гормональный аппарат поджелудочной железы, свидетельстует об увеличении секреции большого числа интестинальных гормонов.

Представленные данные указывают, что прием внутрь минеральной воды вызывает широкий спектр ответных реакций желудочно-кишечного тракта и регуляторных механизмов. Их отличительной чертой является высокая скорость развития. Например, интрагастральная реакция меняется в первые секунды; активация кислотообразования, секреции гастрина, глюкагона, инсулина, электрической активности желудка и кишечника – через 2-5-10 минут после приема минеральной воды.

По величине некоторые эффекты минеральной воды сопоставимы с реакцией на прием пищи. Все это позволяет заключить, что минеральная воды нагрузочна для желудочно-кишечного трака. По-видимому, значительные и разнообразные ответные реакции отражают стремление органов пищеварительного тракта устранить «помехи», обусловленные приемом минеральной воды. Очевидно, минеральная вода, нарушая энтеральные гомеостаз, инициирует комплекс ответных реакций, направленных на восстановление состава и свойств содержимого органов пищеварения. Описанный комплекс реакций органов пищеварения и систем их регуляции укладывается в представление о реакциях кратковременного приспособления. Пользуясь терминологией Ф.З.Меерсона, их также можно обозначить как срочные реакции.

Курсовое применение минеральных вод обусловливает развитие адаптивных реакций. Общепризнанно, что систематическое повторение срочных реакций (реакций кратковременного приспособления) приводит к формированию реакций долговременного приспособления, т.е. развитию адаптивных процессов. Появление долговременных реакций под действием минеральной воды является частным случаем указанной биологической закономерности.

Следующие факты свидетельствуют об адаптивных эффектах минеральной воды.

1. У больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки после операции ваготомии прием раствора глюкозы в минеральной воде провоцировал демпинг-реакцию в большей степени, чем аналогичный раствор глюкозы в водопроводной воде. После курса лечения наряду с уменьшением реакции на стандартную нагрузку, снижалось дополнительное провоцирующее действие минеральной воды.

2. Курсовое поение крыс снижает гипергликемизирующий эффект минеральной воды.

3. Курсовое поение животных вызывает перераспределение кишечных ферментов в дистальные отделы тонкой кишки и активирует в ней липолитические и протеолитические ферменты.

4. У больных хроническим гастритом с повышенной секреторной функцией желудка под влиянием питьевого лечения уменьшается возбудимость секреторного аппарата желудка по отношению к изменению pH в полости органа, в результате чего в ответ на прием минеральной воды pH в теле и антральном отделе увеличивается в большей степени, чем в начале лечения.

Есть все основания полагать, что адаптационные процессы тесно связаны со сдвигами в регуляторном аппарата желудочно-кишечного тракта. Установлено, что однократный прием минеральной воды у больных язвенной болезью при полной ремиссии заболевания активирует энтероинсулярную ось. Однако при снижающемся обострении, когда эта функциональная система активирована за счет патологического процесса, дополнительное активирующее влияние минеральной воды не проявляется. В результате курса лечения у больных в фазе ремиссии активность этероинсулярной оси повышается, что сопровождается исчезновением стимулирующего действия однократного приема минеральной воды. У больных в фазе уменьшающегося обострения, наоборот, курс лечения снижает повышенный уровень функционирования энтероинсулярной оси, что обеспечивает условия для стимулирующего действия на эту регуляторную систему однократного приема минеральной воды. Аналогичные сдвиги выявлены у больных с поставготопическими расстройствами – питьевое лечение приводило к снижению повышенной активности энтероинсулярной оси, что сопровождалось увеличением стимулирующего эффекта минеральной воды.

Формирование адаптационных процессов отражает повышение толерантности к «нагрузочности» эффектов минеральной воды, т.е. указывает на тренированность желудочно-кишечного тракта. Она обеспечивается как структурными перестройками рабочих органов, так и сдвигами в регуляторном аппарате органов пищеварения.

Таким образом, минеральная вода является фактором тренирования желудочно-кишечного тракта. Закономерен вопрос: имеет ли это лечебное значение? Как теоретический анализ, так и полученные данные позволяют дать на него положительный ответ. Люлые адаптационные процессы отражают повышение толерантности к нагрузочному (тренирующему) фактору. Известное положение о перекрестной адаптации определяет повышение устойчивости не только к физиологическому специфическому воздействию, но и к патологическому. Иными словами, совершенствуется состояние адаптации организма к заболеванию.

Адаптационный процесс можно рассматривать как частный случай биологического отражения. Последний характеризуется адекватностью, целесообразностью, избирательностью. Целесообразность адаптационного процесса определяет активацию восстановительных процессов и отражает их развитие. Исходя из этого, тренирующее воздействие широко используется в качестве профилактического и лечебного фактора при многих заболеваниях. Нет оснований считать, что тренирующее действие минеральной воды не будет оказывать лечебного и профилактического эффекта при заболеваниях пищеварительного тракта.

Этот вывод подтверждается анализом эффективности курортного лечения больных язвой двенадцатиперстной кишки. Известно, что результаты лечения существенно выше при полной ремиссии заболевания по сравнению с больными в фазе затухающего обострения. У первых почти в 4 раза дольше ремиссия после курса лечения, значительно меньше потеря трудоспособности. У больных в фазе ремиссии не выявляются очевидные изменения, которые могли бы объяснить столь выраженный положительный результат. Воспалительно-деструктивные изменения гастродуоденальной системы при ремиссии заболевания отсутствуют. Соответственно не выявляется динамика структурных параметров слизистой оболочки желудка, кишечника. Не претерпевает достоверных изменений повышенный уровень кислотообразующий функции желудка – основное патогенетическое звено язвы двенадцатиперстной кишки. Поэтому терапевтический эффект питьевого лечения язвенной болезни большинством исследователей связывается не с прямым действием на патологический очаг, а с активацией защитных механизмов, компонентом которых является повышение устойчивости желудочно-кишечного тракта к различным воздействиям.

О терапевтическом значении тренирующего действия минеральной воды говорят данные о повышении у оперированных больных толерантности к нагрузке гипертоническим раствором глюкозы, которая является специфической и служит для объективизации демпинг-реакции. После курса лечения реакция на стандартную нагрузку достоверно уменьшалась, что говорит об эффективности терапии. Одновременно значительно уменьшается провоцирующее действие минеральной воды, что однозначно свидетельствует о развитии адаптации к ней. Таким образом, тренирующее воздействие минеральной воды обусловливает восстановительные процессы и выздоровление.

Значение тренирующего действия минеральной воды подтверждено тем, что при повышении в ходе лечения нагрузок на желудочно-кишечный тракт путем постепенного перевода в приема воды меньшей минерализации (ессентуки №4) на прием воды большей минерализации (ессентуки №17) улучшились результаты лечения больных со слабовыраженным патологическим процессом. Эти данные хорошо согласуются с представлениями, развиваемыми в спортивной медицине, о необходимости постепенного увеличения дозы тренирующих нагрузок с целью повышения деятельности функциональных систем организма.

Признавая лечебный эффект тренирующего воздействия минеральной воды на желудочно-кишечный тракт, следует подчеркнуть, что интенсивность этого воздействия должна соответствовать резервным возможностям органов пищеварения. При превышении этих возможностей тренирующее влияние не проявится, а приведет к срыву деятельности органов пищеварения и тем самым к усилению патологического процесса.

Таким образом, минеральная вода, принятая внутрь, вызывает комплекс кратковременных приспособительных реакций в органах желудочно-кишечного тракта и системах его регуляции, направленных на сохранение энтерального гомеостаза. Из систематическое повторение в ходе лечения обеспечивает развитие долговременных приспособительных процессов, которые отражают тренированность желудочно-кишечного тракта. Сопровождающие эти процессы функционально-морфологические сдвиги активируют восстановительные механизмы, что лежит в основе реализации терапевтического эффекта питьевого лечения. Следует подчеркнуть, что тренирующее действие не исчерпывает механизмы достижения лечебного эффекта минеральных вод. Велика также роль нормализации прямого действия на патологические процесс (например, противовоспалительное действие). Однако тренирующее действие и связанные с ним адаптационные сдвиги, активацию восстановительных процессов можно рассматривать как ведущие звенья в реализации терапевтического эффекта питьевого лечения, по крайней мере при ремиссии заболеваний желудочно-кишечного тракта.

ЛЕЧЕБНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ. ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ПРИ ВНУТРЕННЕМ ПРИМЕНЕНИИ.

Точка зрения на лечебное действие минеральных вод при их внутреннем применении в последнее время несколько изменилась. Раньше клиницистами считалось, что при внутреннем применении все воды оказывают двоякое действие, которое зависит только от методики приема. Если пить воду за 10-15 минут до приема пищи, то она не успевает покинуть желудок и, задерживаясь в нем вместе с пищей, раздражая рецепторы, стимулирует его секрецию. В случае приема минеральной воды за 1,5-2 часа до еды вода быстро переходит в двенадцатиперстную кишку в малоизмененном виде и, воздействуя на рецепторы в ее слизистой оболочке, рефлекторно тормозит желудочную секрецию.

В настоящее время многочисленными экспериментальными исследованиями установлено, что секреторная реакция железистого аппарата желудка зависит не только от методики приема, но и в большей степени от химического состава воды. Это положение в течение ряда лет развивается Г.А.Невраевым (1962-1966). Отмечается оно и в работе Е.А.Смирнова-Каменского (1968). При приеме минеральных вод внутрь различают две стороны их действия: неспецифическую и специфическую. Первая ъарактерна для всех минеральных вод, вторая зависит от состава принимаемой воды. Поскольку минеральные воды относятся к числу внешних раздражителей, действующих на организм, то они вызывают в нем определенный закономерные сдвиги. Эти закономерности, согласно учению И.П.Павлова и Н.Е.Введенского, заключаются в фазности ответных реакций, характер которых во многом зависит от исходного функционального состояния организма.

Специфическое действие минеральных вод обусловлено их составом. Последними исследованиями (Г.А.Невраев, Е.А.Смирно-Каменский) установлено, что секреторная реакция железистого аппарата желудка во много зависит от химического состава воды, поэтому она бывает неодинаковой при питье разных минеральных вод.

Минеральные воды, введенные в организм, изменяют кислотно-щелочное равновесие мочи, крови и желудочного сока. Изменение щелочного резерва крови оказывает влияние на характер реакции отделяемых в пищеварительном тракте секретов. Поэтому, несмотря на то что методика приема минеральной воды играет большею роль в лечебном эффекте, все же при назначении минеральной воды внутрь прежде всего необходимо подобрать такой тип воды, действие которого на организм будет соответствовать ожидаемым сдвигам желудочной секреции, направленным на ее нормализацию. В случае пониженной секреции нужно использовать воды, обладающие мощным сокогонным действием, при повышенной секреции – воды тормозящего действия. Правильно назначенная методика приема минеральной воды (при пониженной секреции – за 10-15 минут до еды, при повышенной – за 1,5-2 часа, в случае нормальной – за 40 минут) обеспечит влияние ее на секрецию соответствующих пищеварительных желез и тем самым усилит направленность действия воды на организм.

Дело в том, что многие составные части минеральной воды служат строительным материалом для биологически активных веществ: гормонов, ферментов, витаминов и других. Так, например, Т.Г.Мовсесян показала, что при курсовом приеме минеральной воды в органах и тканях содержание одних элементов возрастает, других уменьшается. При этом изменяется состояние ионной среды организма (Ф.П.Попелин) и образуются сульфгидрильные группы, принимающие участие в формировании гормонов и ферментов. Таким образом, диссоциированные на ионы составные части минеральных вод участвуют в синтезе основных сред организма.

Способность проникновения через кожу солей и микроэлементов (за исключением йода) еще не доказана, поэтому их действие на внутренние среды организма следует учитывать в основном при питьевом лечении.

Щелочные воды оказывают благоприятное влияние при диабете, инфекционных заболеваниях, усиленной мышечной работе, восстанавливая пониженную резервную щелочность крови. Так, при диабете легкой и средней степени в результате применения щелочных вод улучшается углеводный обмен, устраняются ацидотические сдвиги и уменьшается содержание сахара в крови и моче.

Гидрокарбонатные воды, участвуя в процессе белкового обмена, благоприятно действуют на нуклеиновый обмен, способствуют повышению растворимости мочевой кислоты и ее удалению. Это позволяет успешно использовать гидрокарбонатные воды в лечении больных падагрой.

ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ПРИ НАРУЖНОМ ПРИМЕНЕНИИ.

Экспериментальными данными установлено, что ответные реакции организма при наружном применении минеральных вод носят трехфазный характер. Первая фаза – рефлекторная, вторая – нервно-химическая, когда появляются в крови и разносятся ее током по организму химические вещества: гистамин, ацетилхолин и другие, третья фаза – последствия.

При приеме минеральных ванн отмечают две стороны их действия: неспецифическую и специфическую. Для всех минеральных ванн характерно неспецифическое действие. Оно зависит от гидростатического давления и температуры воды. Специфическое действие минеральных вод может быть различным. Определяется оно химическим и газовым составом.

Химическим состав воды, в случае наружного применения, играет относительно меньшую роль, так как принято считать, что ионы через неповрежденную коже человека проникают в весьма ограниченном количестве. Однако при наружном применении следует учитывать и воздействие ионно-солевого состава на нервные окончания, заложенные в коже, которое, очевидно, в какой-то мере зависит и от химического типа вод. Кроме того, во время приема минеральной ванны некоторая часть растворенных солей адсорбируется кожей, образуя на ней так называемый «солевой плащ» (Г.А.Невраев). Этот «плащ» продолжает оказывать раздражающее действие мосле выхода больного из ванны. При очень высокой минерализации воды (рассолы) раздражающее действие бывает так велико, что может вызвать патологические изменения кожи. В случае использования рассолов их разводят пресной водой до минерализации 35 г/л (в пределах содержания солей в воде океанов). НЕ исключено использование для ванн и неразведенных рассолов, но при этом сокращают время приема процедуры и после приема ванны назначают пресный душ.

Широко используются для наружного применения хлоридно-натриевые воды, содержащие бром и йод в количествах, достаточных для отнесения их к лечебным только по этим компонентам. При приеме таких ванн возникает химическое раздражение кожи, обусловленное растворенными солями. Это раздражение может быть различным – от минимального до интенсивного жжения, сопровождающегося покраснением.

Минеральные ванны обладают болеутоляющим эффектом, вызывают усиление обмена веществ, способствуют рассасыванию патологического эксудата. Применяются они при лечении радикулитов, заболеваний опорно-двигательного аппарата, гинекологических и других. В последнее время исследованиями доказано их благотворное влияние на свертывающую и антисвертывающую системы крови, благодаря чему они нашли применение при лечении атеросклероза.

Важным показателем при оценке минеральных вод является концентрация ионов водорода (Г.А.Невраев), обусловливающая возможность существования в водах различных форм слабых кислот (H_2CO_3, H_2S, H_2SiO_3, H_3PO_4, органических кислот). Кислотность-щелочность вод, определяемая концентрацией водородных ионов, выражается величиной pH. В зависимости от условий формирования природных минеральных вод она колеблется в широких пределах – от pH 2,0-3,0 и ниже (кислые воды) до pH 8,5-9,5 (щелочные воды).

Особенностью действия ванн из воды с резко выраженной щелочной реакцией является их смягчающее кожу действие, что особенно важно при некоторых кожных заболеваниях. Наоборот, минеральные воды, обладающие кислой реакцией, действуют на кожу и слизистые оболочки «дубящим» образом, снижая интенсивность воспалительных процессов. Поэтому кислые воды с успехом используются для гинекологических орошений при воспалительных заболеваниях женских половых органов и для ванн при некоторых кожных заболеваниях.

Газовый состав минеральных вод при их наружном применении играет большую роль. Г.А.Невраев отмечает, что в ряде случаев имеет место воздействие газового состава, с одной стороны ,на заложенные в кожном покрове нервные окончания и затем рефлекторно, через центральную нервную систему, на весь организм, с другой стороны – непосредственное влияние на ряд органов и систем.

В настоящее время совершенно определенно доказано проникновение газов (углекислоты, сероводорода, радона) через кожный покров человека и животных во время приема ванны.

Во время приема минеральных ванн, содержащих большие количества газа (близкие к насыщению), на теле человека осаждаются многочисленные мелкие пузырьки этого газа, что создает своеобразные условия для кожи (Г.А.Невраев). Как известно, индифферентная температура воды близка к температуре кожи (34-35°),а у газов составляет примерно 20-30°. Вследствие этого во время приема такой газовой ванны рецепторы кожи испытывают резко различные раздражения в зависимости то того, прилегает ли к данному участку кожи вода или пузырьки газа. В ванне с температурой 35° вода не вызывает никакого теплового раздражения рецепторов, в то время как пузырьки газа могут создавать значительное тепловое раздражение. При более низких температурах ванны такая контрастность выразится еще резче – рядом расположенные рецепторы получат и холодные и тепловые раздражения одновременно. Если же учесть, что в процессе приема таких ванн постоянно происходит движение пузырьков газа и чередование их воздействия на кожу с действием воды, то станет ясно, в каких своеобразных условиях находится при этом терморецепторный аппарат кожи и тесно связанные с ним сосуды. При тепловом раздражении сосуды кожи расширяются, а при действии холода – сужаются, таким образом, в газовых ваннах происходит своеобразная гимнастика кожи и, как следствие ее, тренировка сосудов.

Поэтому такие процедуры, и в первую очередь углекислые ванны, с успехом применяются в тех случаях, когда необходима тренировка нервно-сосудистого аппарата (Г.А.Невраев). В действии каждого типа газовых ванн имеются свои особенности.

Сероводородные ванны способствуют резкому расширению кожных сосудов (реакция покраснения), что значительно облегчает работу сердца. Улучшение питания кожи, наступающее при этом, а может быть, и действие сероводорода само по себе резко улучшат функцию кожи и течение регенеративных процессов в ней.

При погружении в ванну, в результате действия сероводорода, на коже появляется покраснение, температура ее повышается на 1-2° - это первая фаза действия ванны. После окончания процедуры кожа начинает бледнеть, ее температура снижается, капилляры сужаются – вторая фаза действия. Третья фаза наступает через 5-10 мнут и характеризуется возвратом к исходным данным.

Во время приема сероводородных ванн отмечается замедление ритма работы сердца, увеличивается минутный объем дыхания, усиливается легочная вентиляция, повышается потребность в кислороде. Эти ванны обладают стимулирующим и рассасывающим действием, способствуют увеличению гемоглобина крови, задерживают развитие атеросклероза.

Сероводородные ванны благоприятно влияют на процессы обмена веществ, усиливают выведение из организма продуктов распада белков, повышают углеводный, жировой и водно-солевой обмен, а также процессы иммуногенеза. Происходит иммунологическая перестройка организма. В результате улучшения обмена усиливается выведение из организма различных токсических веществ, как образующихся там, так и поступающих извне. Большая часть исследователей считает, что сероводородные ванны благоприятно действуют на вегетативную нервную систему, уравновешивая нарушенные функции ее отделов.

Высокая активность сероводородных ванн делает их весьма ценными при лечении ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы, особенно связанных с нарушениями обмена вещества, при хронических воспалительных и обменных заболеваниях костей, суставов, мышц и периферических нервов, при хронических профессиональных отравлениях, при кожных, гинекологических и других заболеваниях.

Радоновые ванных по специфике не относятся к газовым, так как основное воздействие на организм оказывают твердые дочерние продукты распада этой эманации радия. Радон и продукты его распада действуют своими излучениями (преимущественно альфа-лучами) как на поверхность кожи, так и на внутренние органы, проникая во внутреннюю среду организма во время приема ванн через кожу и при дыхании. Однако механизм действия радиоактивных излучений в тех небольших количествах, которые имеют место в подавляющем большинстве радоновых минеральных вод, пока еще должным образом не изучен.

Из многочисленных клинических наблюдений известно лишь, что радоновые ванны обладают обезболивающим действием, они благоприятно влияют на некоторые заболевания суставов, стимулируют обмен веществ. Радоновые ванны индифферентных температур благоприятно действуют при гипертоническое болезни, неврозах с сердечно-сосудистыми проявлениями и т.п.

Под влиянием радоновых ванн происходят значительные биохимические и биофизические изменения температуры кожи, улучшается ее эластичность. Это благоприятное влияние радоновых ванн на кожу используется при лечении ряда заболеваний – нейродермите, пиодермии, экземах различной этиологии, чешуйчатом лишае и др. Радоновые ванны оказывают существенное влияние на периферическое кровообращение и сердечную деятельность. При их приеме отмечается снижение артериального давления у больных гипертонической болезнью, выравнивается ритм сердечных сокращений при миокардиодистрофии, тормозится развитие атеросклероза.

Радоновые ванны действуют седативно, оказывают бодрящее действие и вместе с тем вызывают глубокий удлиненный сон, усиливая тормозные процессы в мозгу. Болеутоляющее и седативное действие радоновых ванн используется для лечения больных радикулитом и при всех формах неврозов.

Улучшение всех видов обмена, наступающее при курсовом лечении радоновыми ваннами, позволяет применять из при атеросклерозе, диабете, ожирении и подагре.

О СПЕЦИФИЧНОСТИ ЕЙСТВИЯ БАЛЬНЕОФАКТОРОВ.

С развитием медицинской и биологической наук непрерывно растет поток информации и увеличивается объем учитываемых функций организма и его различных неспецифических (а возможно, и специфических) системных реакций на то или иной воздействие. Особенно часто приходится сталкиваться с таким явлением в бальнеологии, когда при назначении того или иного фактора возникают различные, подчас разнонаправленные изменения отдельных функций организма. Каждая из этих функций может находиться в различных состояниях, что оказывает значительное влияние на конечный эффект бальнеовоздействий. Более того, не исключена возможность, что одно и то же качественное или количественное изменение в функциональном состоянии организма может иметь место при применении различных бальнеофакторов. В этой связи неизбежно возникает необходимость определения вероятной зоны распространения обнаруженных сдвигов в изучаемом показателе с целью выделения специфичных и относительно специфичных влияний каждого бальнеофактора.

Одним из способов правильного анализа действия бальнеофакторов является изучение реакций больного организма на дозированные лечебные воздействия

(в наших исследованиях – газовые ванны и грязевые аппликации). В результате такого анализа количественных показателей можно отобрать те из них, которые пригодны в какой-то степени для различения сходных по действию бальнеофакторов. Кроме того, интервалы величин каждого из взятых для изучения показателей делятся на дискретные участки, имеющие различное информативное значение.

Специфичность действия бальнеофакторов заключается не в однозначности и неповторимости тех или иных реакций, которые они вызывают, а в совокупности наиболее часто встречающихся признаков в тех изменениях, которые появляются в физиологических системах при применении бальнеофакторов.

Таким образом, во время приема как йодобромных, так и пресных ванн наблюдается так называемый синдром гиподинамии (В.Л.Карпман), более выраженный при приеме пресных ванн. Выявленные сдвиги находятся в прямой зависимости от изменений венозного притока, обусловленного действием гидростатического давления и теплового фактора (В.Т.Олефиренко; И.В.Оранский). Действие химического фактора йодобромных ванн сказывается в более мягком, щадящем и нормализующем влиянии на сосудистый тонус. Вместе с тем во время курса ванн наступает адаптация к раздражителю, и на последнюю процедуру реакция со стороны систолы сердца становится более адекватной, чем на первую, несмотря на то что действующие факторы остаются прежними.

На основании проведенных биологических и физико-химических исследований разработаны следующие количественные критерии содержания органических веществ в питьевых лечебных водах (Ю.К.Василенко и Г.В.Бунаков): 1) воды с низким содержанием органических веществ (до 10 мг/л), 2) воды с повышенным содержанием органических веществ (до 20-30 мг/л) и 3) воды с высоким содержанием органических веществ (более 20-30 мг/л). Воды 1 группы могут быть использованы для питьевого лечения без дополнительных клинических исследований. Воды 2 группы могут быть рекомендованы для той же цели, но с учетом количества органических веществ, поступающих в организм за курс лечения. Согласно нашим данным, количество их за курс не должно превышать 10-12 мг/кг. Воды 3 группы с высоким содержанием органических веществ для питьевого лечения или не рекомендуются (особенно при заболеваниях печени), или требуют дополнительных экспериментальных исследований. Результаты исследований влияний высококонцентрированных ванн позволяют по-новому оценить такие понятия, как «нагрузка на сердце» и «реакция обострения». Не выявлено ни одного объективного показателя нагрузочного влияние этих ванн на сердце здоровых и больных (темература 35-36°, концентрация сероводорода 350 мг/л, продолжительность процедуры 40 минут). Отмеченную у некоторых больных реакцию обострения К.Ф.Никитин связывает с влиянием метеорологических факторов, интеркуррентных заболеваний или с охлаждением. Научные сотрудники сочинского института установили (методом Каро-Фишера) проникновение сероводорода через кожу в кровоток, чаще при концентрации его в ванне 250-400 мг/л. Пропорционально увеличения количества сероводорода в крови в зависимости от его концентрации в ванне не обнаружено. Во всех случаях количество пронишего в кровь сероводорода в десятки раз меньше субтоксической дозы. Кумуляция сероводорода, по данным А.И.Гуниной и В.А.Тихонравова, не происходит.

К.Ф.Никитин считает, что механизм терапевтического действия сероводородной воды сводится к «химически-ожоговой» реакции (покраснение кожи). Антигенные свойства распадающихся при таком «ожоге» белков и выработка организмом антител, несомненно, ведут к общей иммунологической перестройке организма. По мнению докладчика, гемодинамическая гуморальная, резорбтивная, нервнорефлекторная теории механизма действия сероводородных ванн не вполне решают вопросы практической бальнеотерапии и не способствуют ее прогрессу. Об этом свидетельствует тот факт, что ванны с концентрацией сероводорода 100 и 150 мг/л

изучаются уже более четырех десятилетий, однако каких-либо выдающихся успехов не достигнуто. Докладчик считает, что химически-ожоговая теория дает возможность на основе «биодоз» разработать твердые критерии применения сероводородных ванн разной концентрации, в том числе и сверхвысокой, в целях строгой индивидуализации, а следовательно, и большей эффективности лечения больных.

В целом курсовое воздействие сероводородными ваннами ведет к фазным сдвигам в кардиодинамике, которые характеризуются усилением кинетики сердечного сокращения на фоне уменьшенного венозного возврата. При этом увеличиваются и длительность фазы изометрического сокращения, и период изгнания.

Подытоживая сказанное следует заметить, что общим в результате действия на «детренированное» сердце любого бальнеофактора являются изменения в кардиодинамике, которые характерны для синдрома нагрузки объемом, возникающим на различных этапах курса бальнеолечения.

Специфичность же действия бальнеофакторов на внутрисердечную гемодинамику у больных ревматоидным артритом наиболее отчетливо выступает в середине курса лечения. Характеризуется она синдромом гиподинамии для радоновых ванн и усилением кинетического эффекта сердца для сероводородных. При рассмотрении изменений, возникающих в кардиодинамике у больных атеросклеротическими кардиосклерозом под влиянием лечения кислородными и бром-йодными ваннами, были также отмечены некоторые общие и специфические черты бальнеотерапии.

Отдельная кислородная ванна в начале курса лечения не вызывает существенных изменений в хронокардиограмме. По существу ее воздействие на кардиодинамику приводит лишь к устранению гидростатического действия процедуры. В середине курса лечения под влиянием кислородной ванны возникают изменения в длительности фазы асинхронного сокращения на фоне резкого снижения кинетического эффекта систолы. Десятая же ванна, не изменяя характера процессов сокращения левого желудочка, усиливает сократительную функцию правого.

В целом курс кислородных ванн ведет к сдвигам в длительности фаз систолы, укладывающимся в фазовый синдром нагрузки объемом в середине курса лечения и в синдром гиподинамии в конце его. В течение всего курса лечения кислородными ваннами прогрессивно нарастает длительность фазы асинхронного сокращения, что можно с известной достоверностью рассматривать как замедление процессов деполяризации.

Воздействие бром йодной ванны в начале курса лечения также вызывает изменения в показателях хронокардиограммы. Они могут быть связаны со снижением давления в предсердиях в момент приема ванны. В последующем возникают сдвиги в кариодинамике характеры для синдрома нагрузки объемом (10 минута периода последействия). Из сменяет затем синдром гиподинамии, развивающийся на 30 минуте этого периода. В середине курса лечения во время приема бром йодной ванны изменения в кардиодинамике характерны для синдрома гиподинамии, а в периоде последействия – для синдрома нагрузки объемом, протекающем на фоне гипокинезии. Бром йодная ванна в конце курса лечения ведет к изменениям в длительности фаз систолы, которые близки к синдрому нагрузки объемом, сменяющимся в периоде последействия синдромом гиподинамии. Курс бром йодных ванн у больных атеросклерозом вдет к изменениям в кардиодинамике – усилению сократительной силы сокращения сердца (в середине курса лечения), в конце его отмечаются изменения, более близкие к гиподинамии (возможно, за счет уменьшенного венозного возврата).

Под влиянием же кислородной ванны в начале курса лечения в кардиодинамике возникают сдвиги, свидетельствующие в пользу усиления сократительной силы левого желудочка. Эти изменения близки к синдрому нагрузки объемом. В середине курса лечения кислородная ванна на 10 минуте периода

последействия ведет к изменениям в показателях фаз систолы, характерным для синдрома нагрузки объемом, сменяющимся на 30 минуте фазовым сдвигом, который близок к синдрому высокого диастолического давления. В конце лечения кислородная ванна вызывает у больных пневмосклерозом изменения в кардиодинамике, характеризующиеся в начале периода последействия угнетением сократительной силы миокарда на фоне резкого замедления вовлечения волокон миокарда в сократительный процесс, и синдромом нагрузки объемом на 30 минуте периода последействия ванны.

В механизмах действия бальнеофакторов на кардиодинамику не удается выявить избирательной специфичности. Возникающие в ответ на бальнеопроцедуру изменения в кардиодинамике складываются в ряд синдромов, характеризующих механизмы ответных реакций со стороны сердца, и повторяются независимо от характера применяемого фактора. ИЗ представленных данных следует, что изменения в длительности фаз систолы при бальнеотерапевтическом воздействии далеко не всегда свидетельствуют о развитии сердечной недостаточности. Гораздо чаще фазовые сдвиги отражают компенсаторную перестройку сердечной деятельности, направленную на создание эффективной гиперфункции сердца.

При приеме углекислой ванны, когда углекислота поступает в организм через кожу, основное ее количество тоже выводится через легкие (89,9±1,0% от поступившего) через кожу выводится 7,4±0,2%, с мочой – 3,0±1,0%, с калом – следы. Динамика выведения углекислоты, поступившей в организм из углекислой ванны, хорошо представляется одной экспонентной с константой выведения К=0,0345 мин$^{-1}$ и периодом полувыведения Т-20 минут.

Таким образом, изучены количественное распределение поступившей углекислоты по органам и тканям, баланс ее выведения и динамика этого процесса. Обнаружено депонирование углекислоты в ткани желудка с последующим перераспределением ее ткани других органов и установлено выведение ее в основном через легкие и в небольшом количестве с мочой. Получены достоверные различия в скорости выведения углекислоты из организма после введения углекислой воды животным натощак и при нормальном режиме кормления.

В механизме лечебного действия радоновых ванн важное место принадлежит улучшению внутрипеченочного кровообращения. Развитие активной артериальной гиперемии способствует улучшению трофики гепатоцита и усилению окислительно-восстановительных процессов в ткани печени. Снимая спазм сфинктеров желчных путей, улучшая эвакуаторно-моторную деятельность желчного пузыря, радоновые ванны уменьшают дискинетические явления и создают условия для дренажа желчи. Мягкое, седативное действие этих ванн снижает возбудимость нервной системы, что клинически проявляется уменьшением раздражительности, вялости, утомляемости.

Содержание радона в коже, являющейся при приеме радоновой ванны основным депо радона в организме ,с повышением температуры воды изменялось крайне незначительно – примерно на 1,5% от исходной величины на каждый градус с повышения температуры.

Содержание радона в большинстве внутренних органов и тканей с повышением температуры воды выражено более отчетливо, особенно в эировых тканях, где увеличение температуры воды на 1° вызывало повышение содержания радона в ткани в среднем на 17%. Такое изменение распределения радона в организме обусловлено, видимо, усилением переноса радона из кожи кровью за счет обычного физиологического усиления кровотока в результате воздействия тепловой процедуры. Это и приводит к появлению в выдыхаемом воздухе большего количества радона, что было отмечено еще в 30 годах прошлого столетия. Одновременно не происходит существенного прироста накопления радона в коже, поскольку поступление его из

воды в верхние слои кожи, как показано нами ранее, связано с его диффузным проникновением, мало зависящим от температуры среды. К тому же на процесс накопления радона в коже должен влиять усиливающийся процесс выноса радона из нее во внутренние ткани за счет усиления кровотока. В то же время разница в температуре воды ванны существенно не влияет на интенсивность выноса из кожи дочерних продуктов радона как адсорбировавшихся на ее поверхности из воды, так и образовавшихся внутри ткани при распаде радона, поскольку миграция их в организме, особенно в коже, при ваннах весьма ограничена. В этой связи уровень обучения кожи при приеме радоновой ванны практически не зависит от температуры воды (расчеты показывают, что поглощенная кожей доза излучения изменяется лишь на 0,4% от номинала на каждый градус). Зато увеличение накопления радона в большинстве внутренних органов при более высоких температурах воды и связанное с эти усиление образования там дочерних продуктов радона приводит к существенному увеличению поглощенной дозы, формируемой в этих органах. Поэтому дозы, получаемые, например, жировыми тканями при приеме ванн температуры выше индифферентной, в 3 раза выше, чем аналогичные дозы при приеме исследовавшихся «холодных» ванн. Для других тканей эта разница достигает примерно 2½ раза, причем увеличение дозы особенно заметно в диапазоне температур, в основном ниже индифферентной.

Следует иметь в виду, что даже при приеме «горячих» радоновых ванн уровень облучения кожи намного (по крайней мере в 20 раз) выше, чем обучение любого из остальных органов. Поэтому относительно резкое изменение в накоплении радона во внутренних органах и тканях при ваннах более высокой температуры не следует переоценивать с позиции общего пересмотра картины облучения организма при радонолечебных процедурах.

О ЗАМЕНЕ ЕДИНИЦ РАДИОАТИВНОСТИ И ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ

Единицей измерения активности любых радиоактивных веществ, в том числе радона и радия, является Бк, соответствующий одному ядерному превращению (распаду) в 1 с:

1 Бк=1 $с^{-1}$

Между Бк и упраздняемой единицей Ки имеется следующая зависимость:

1 Бк=2,703· 10^{-11} Ки; 1 Ки=3,700 · 10^{10} Бк

Между кратными и дольными единицами тех же величин соотношения будут следующими:

1 Бк = 37 пКи; 1 Ки = 27 ГБк;

1 кБк = 37 нКи; 1 мКи = 27 МБк;

1 МБк = 27 мкКи; 1 мкКи = 37 кБк;

1 ГБк = 37 мКи; 1 нКи = 37 Бк;

Единицей концентрации активности радиоактивных изотопов, в том числе радона, в системе СИ устанавливается Бк·$м^{-3}$ (беккерель в кубическом метре), однако допускается использование единицы Бк/л. Приводим из соответствие:

1 Бк·$м^{-3}$ = 2,7·10^{-5} нКи/л = 0,742·10^{-5} ед.Махе[3];

1 Бк/л = 0,027 нКи/л = 0,074 ед.Махе;

1 ед.Махе = 13,5 Бк/л;

1 эман = 3,7 Бк/л.

В результате многолетних исследований советских ученых получены основные данных о распределении в организме радона и его дочерних продуктов при распространенных видах процедур (водные и воздушно-радоновые ванны, питье радоновой воды, ингаляции). Разработана система расчета доз, доступная практическому врачу и экспериментатору, установлены пределы лечебных дозировок, гарантирующие пациентам радиационную безопасность. В перспективе более детальные исследования на внутриорганном и тканевом уровнях.

Изучая механизм влияния ∝-излучения на биохимические и физиологические процессы регуляции, А.С.Худотеплый и Т.Б.Рахманова (Москва) установили в эксперименте, что радоновые процедуры могут активно воздействовать на первичную химическую фазу регуляции, на процессы гемодинамики. Излучение радона и его дочерних продуктов активирует сниженный при атеросклерозе обмен биогенных аминов, обмен липидов, в том числе холестерина, задерживает развитие патологического процесса. При инфекционном воспалении после радоновой процедуры снижается специфическая и повышается неспецифическая иммунологическая реактивность организма, улучшается морфологическая картина воспаления.

В.В.Кожарский и соавт. (Пятигорск), применяя у животных внутрь радон различной активности в природный и искусственно приготовленных радоновых водах в норме и при различных видах экспериментальной патологии, отмечают значительную биологическую активность этих вод по физиологическим, биохимическим, морфологическим и другим показателям, проявляющуюся уже при однократном введении воды в желудок.

Я.Д.Финкинштейн и соавт. (Новосибирск, курорт Белокуриха), исследовав влияние радоновой воды на лимфо- и кровообращение и водно-солевой обмен у человека и животных, пришли к заключению, что бальнеопроцедуры более эффективных по сравнению с питьем радоновой воды и ингаляциями. После бальнеопроцедур улучшается гомеостаз, блокируется проведение болевых импульсов, увеличивается продукция кортикоидов, снижается секреция альдостерона, что свидетельствует о благоприятном изменении функции нейрогуморальной адаптирующей системы.

Радоновые процедуры больные переносят в широком диапазоне доз значительно легче, чем другие бальнеопроцедуры (грязевые процедуры, ванны углекислые, сероводородные и др.), и только у тяжелого контингента больных они могут вызывать резко выраженную бальнеореакцию. Практически при любых лечебных дозировках водные радоновые ванны не могут оказывать на организм больного прямого токсического действия. Воздушно-радоновые процедуры (И.И.Гусаров и соавт.) переносятся значительно легче водных, и их применение не вызывает затруднений даже у тяжелых больных. Все это свидетельствует об эффективности радоновых процедур.

По физической природе действующего фактора радоновые процедуры являются одним из методов лучевой терапии – альфа-терапии. В этой связи отдаленный риск от их применения нуждается в количественной оценке. В основу этой оценки должна быть положена гипотеза о линейной зависимости между поглощенной дозой излучения и наблюдаемыми биологическими эффектами в достаточно широком диапазоне значений дозы и об отсутствии порога действия излучения (Рекомендации МКРЗ). При этом МКРЗ считает, что при решении вопроса о том, что можно принять за предельной уровень дозы, следует использовать принцип «взвешивания» получаемой при этом пользы и биологического вреда от облучения людей.

Каковы уровни облучения организма и его органов при применяемых радоновых процедурах? Многочисленные исследования на животных и людях (С.В.Андреев; Polh) показали, что при проведении водных и воздушных радоновых ванн скольно-нибудь существенному облучению в организме подвергается только кожа (соответственно 15 и 55 мкбэр·мин$^{-1}$нки$^{-1}$·л); при ингаляциях воздуха, содержащего радон без его дочерних продуктов, наиболее заметно облучение почек и легких (соответственно 26 и 14 мкбэр·мин$^{-1}$нки$^{-1}$·л), при равновесном содержании дочерних продуктов – облучение верхних дыхательных путей (1200 мкбэр·мин$^{-1}$нки$^{-1}$·л). При питье радоновой воды наиболее подвержены облучению некоторые жировые ткани (38 мкбэр/мкКи) и желудок (22 мбэр/мкКи).

Применяемые в широкой лечебной практике и рекомендованные методическими материалами методики предусматривают проведение курса радоновых процедур (ванн, ингаляций, орошений) не чаще 1 раза в года (обычно значительно реже) с числом процедур около 15 при длительности каждой из них около 15 минут ил курса питья радоновой воды с суммарной активностью радона не более 72 мкКи. При обычно используемых концентрациях радона (в воде до 100 нКи/л, в воздухе до 40 нКи/л и количестве радона при питье 72 мкКи на курс) наиболее облучаемые органы и ткани больных за года дополнительно к фоновому облучению получают: кожа при ваннах не более 0,3 бэр, при воздушных ваннах не более 0,5 бэр, почки при ингаляциях без дочерних продуктов радона 0,23 бэр, легкие 0,13 бэр, желудок при питье 1,5 бэр; ингаляции равновесных воздушно-радоновых смесей не применяются.

Практически неопасно, если облучение критического органа при радоновых процедурах не выйдет за год за предел облучения, регламентированный действующими Норами радиационной безопасности (НРБ – 76) для ограниченной части населения (категория Б)[3]. Такое обучение в 10 раз ниже, чем принятое для персонала, работающего с радиоактивными веществами, и его пределом для кожи является доза 3 бэр в год, а для всех прочих обучаемых при радоновых процедурах органов и тканей – 1,5 бэр в год (облучение более радиочувствительных органов – гонад, красного костного мозга – при радоновых процедурах практически исключено). Таким образом, при обычно применяемых радонолечебных процедурах (кроме питья радоновой воды) даже наиболее обучаемые органы облучаются дозами во много раз ниже допустимых.

Сероводородные ванны оказывают выраженный сосудорасширяющий эффект, способствуя улучшению коллатерального и магистрального кровотока, изменяют метаболизм сосудистой стенки, препятствуя развитию атеросклероза, оказывают противовоспалительное и десенсибилизирующее действие, изменяют состояние вегетативной нервной системы и т.д. Мы могли подтвердить все это с помощью капилляроскопии, осциллографии, тахоосциллографии в процессе лечения и в конце его осциллографический индекс часто снижается, увеличивается хаотичность зубцов на осциллограмме, ослабевают или исчезают диастолические зубцы. Все же через некоторое время после окончания курса бельнеотерапии показатели осциллограммы (тахоосциллограммы) улучшаются. По нашим наблюдениям, а также по данным А.А.Буюкляна, сероводородные ванны оказывают нормализующее действие на свертываемость крови, особенно при исходной наклонности к гиперкоагуляции (см. таблицу).

Сероводородно-углекисло-грязевые ванны оказывают сложное, еще недостаточно ясное влияние на организм. Механизм их действия и действия сероводородных ванн сходен, но углекислый газ способствует повышению тонуса гладкой мускулатуры, что полезно при спастико-атоническом состоянии мелких сосудов. Грязевой компонент и рапа усиливают воздействие на трофические процессы в тканях.

Показана несомненная эффективность кислородных ванн, основными элементами механизма действия которых являются отчетливый седативные эффект и улучшение сосудистого тонуса. Нами выявлено достоверное снижение при этом свертываемости крови, что является, по-видимому, частью «мягкого», благотворного влияния этой процедуры на химизм тканей. Кислородные ванны оказывают благоприятное воздействие и на течение хронической коронарной недостаточности, нередкой у больных с облитерациями сосудов конечностей.

[3] Число больных, которые ежегодно подвергаются радонотерапии, составляет, про приближенным оценкам около 1 млн. человек, т.е. менее 1% населения страны.

Кислородные ванны относятся к числу тех слабых раздражителей, которым придают большое значение при лечении хронических нейродистрофических и гормональных расстройств. Так, А.А.Вишневский и соавт. пишут: «… нам снова хотелось бы подчеркнуть ценность лечения извращенной трофики тканей методом слабых раздражителей», а Г.Н.Кассиль пишет: «… слабые и кратковременный раздражения оказываются гораздо более действенными, чем раздражители сильные и продолжительные. Мы склонны считать, что слабые комбинированные физические и химические воздействия являются факторами, тренирующими гомеостатические механизмы здорового и больного организма».

Морские ванны повышающейся температуры могут быть использованы в комплексе с кислородными или радоновыми ваннами, если необходимо усилить периферический сосудорасширяющий эффект. Повышение температуры воды в течение процедуры обеспечивает отчетливое расширение сосудов конечностей, о чем свидетельствуют как исследование кожной температуры и капилляроскопия, так и субъективные ощущения больных: потепление конечностей, ослабление болей, улучшение ходьбы, ослабление или исчезновение судорог в мышцах ног.

К применению углекислых ванн мы относимся сдержанно. Повышение тонуса нервной системы и гладкой мускулатуры при их назначении превалирует на первичным сосудорасширяющим эффектом и в итоге приводи к усилению сосудистых спазмов. К тому же у этих больных тонус центральной и вегетативной нервной системы повышен еще до лечения, и дальнейшее его повышение вряд ли целесообразно. По-видимому, поэтому облитерирующий атеросклероз и исключен из числа заболеваний, показанных для лечения в Кисловодске (А.Л.Штернберг и соавт.). Применение углекислых ванн может быть полезным лишь при атонических состояниях сосудов.

В механизме действия радоновых вод выделяют два пусковых механизма: одни реализуется через нейро-эндокринную систему при раздражении рецепторов, второй – прямое действие радона на кровь и тканевые структуры. Радоновые воды оказались весьма эффективными при лечении синдрома капилляротрофической недостаточности, о чем можно судить по изменению тканевой проницаемости, повышению активности ряда ферментов, повышению напряжения кислорода в тканях и т.д.

С.Я.Каплун, Е.Г.Коптева, Л.К.Брюханова, Е.Е.Гречишева и Г.Н.Сизова (Сочи) привели данные о важной роли тканевых барьеров в регуляции функции при действии сероводородных ванн на организм, показали, что характер реакции со стороны нервной и выделительной систем, системы кровообращения, а также изменения в обмене веществ при действии сероводородных ванн зависят от изменения проницаемости тканевых барьеров. Большое значение для практической и теоретической бельнеологии имеют результаты исследований, С.Е.Коптевой, которая пришла к выводу о наличии в организме двух механизмов регуляции сероводорода в крови, из которых один способствует его удержанию, а второй обеспечивает его ликвидацию. Сероводород, попадая в кровь во время сероводородных ванн, окисляется только частично; остающаяся его часть, диффундируя в ткани в неизменном виде, играет большею роль в процессах тканевого метаболизма и в регуляции функций.

Курс сероводородных ванн увеличивает активность цитохромоксидазы тканей, особенно в миокарде и гипоталамусе, что, по-видимому, свидетельствует об усилении окислительных процессов в тканях. В частности, можно предположить, что сероводород вызывает повышение активности окислительных ферментов, оказывая влияние на сульфгидрильные группы белков и тканевых ферментов. Являясь сильным восстановителем, сероводород легко вступает в окислительно-восстановительные реакции с биохимическими системами тканей, при этом отдельные их компоненты, главным образом сульфгидрильные группы белков и ферментов, восстанавливаются,

что приводит к повышению химической и биологической активности ферментных систем.

Сопоставление влияния минеральных вод гидрокарбонатного натриевого типа(Лужанской, источников Свалява, Поляна-Квасова) и драговской гидрокарбонатно-хлоридной натриевой воды на активность кишечных ферментов в зависимости от содержания в них бора (HBO_2) показывает четко выраженную закономерность: с уменьшением содержания бора увеличивается активность энтеропептиздазы и уменьшается тормозящее действие на активность щелочной фосфатазы. Так, лужанская минеральная вода, содержащая наименьшее количество бора, оказывает значительное стимулирующее действие на активность энтеропептидазы (увеличение активности в 1,8 раза), а тормозящее действия ее на активность щелочной фосфатазы статистически недостоверно ($P<0.05$)

О МЕХАНИЗМАХ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ РАДОНОВЫХ ПРОЦЕДУР.

При использовании радоновых процедур происходит ∝-, β- и γ-облучение организма за счет распада радона и его короткоживущих дочерних продуктов. Химическое действие этих изотопов практически можно не учитывать. При распаде радона и его дочерних продуктов на долю ∝-частиц приходится более 90% всей энергии излучения этих изотопов.

∝-лучи создают значительно большую плотность ионизации, чем β- и γ-излучение, и для них характерно крайне неравномерное пространственное распределение образующихся в клетке ионов и радикалов. Это приводит к повышенному образованию в клетке O_2, H_2O_2, HO_2. Такие особенности действия ∝-частиц на клетки определяют и их более высокую биологическую эффективность по сравнению с β- и γ-излучением (Е.С.Щепотьева и С.Н.Ардашников; Е.С.Щепотьева и соавт., 1959, 1961; С.Н.Ардашников и соавт.)

Лечебное применение радоновых процедур связано с весьма малыми величинами поглощенных доз излучения радона и его дочерних продуктов. Так, при приеме курса из 15 радоновых ванн с концентрацией в 200 ед. Махе средняя поглощенная доза составляет всего 10 мбэр, что сопоставимо с месячным естественным фоном облучения человека. (С.В.Андреев).

Исходя из поглощенных доз излучения, используемых в медицинской радиологии при лечении онкологических больных, действие малых доз излучения, применяемых в радонотерапии, может показаться на первый взгляд малоубедительным. Однако многолетняя клиническая практика подтверждает эффективность обычно применяемых лечебных дозировок и свидетельствует о том, что стремление к повышению концентрации радона в воде ванных процедур, пропагандировавшееся отдельными исследователями (Е.С.Щепотьева), ориентировавшимися лишь на дозиметрические показатели, с медицинских позиций не оправдано.

С дозиметрических позиций лечебное действие радоновых процедур может быть обусловлено особенностями временного и пространственного распределения доз излечения при этом виде лучевой терапии. Так, например, мощность дозы излучения при приеме месячного курса из 15 радоновых ванн с концентрацией 200 ед. Махе в 16 раз превышает мощность дозы излучения, обусловленную естественным фоном радиации, тогда как общая доза излучения, за месяц в обоих случаях одна и та же (≈10 мбэр). Кроме того, при приеме радоновых процедур поглощенные дозы излучения распределяются по органам и тканям неравномерно. При этом коэффициент неравномерности облучения отдельных органов и тканей достигает 57. Весьма вероятно, что облучение отдельных структурных элементов органов и тканей еще более неравномерно. Так, С.В.Андреев установил, в частности, значительную

неравномерность в облучении коркового и мозгового слоев почки (ориентировочное соотношение поглощенных доз 4:1). Коэффициент неравномерности облучения органов достигает 10 (Бейл и Шапиро).

Из сказанного следует, что при радоновых процедурах мощность дозы излучения, поглощенная отдельными тканями и органами и их структурными элементами, может во много сотен раз превышать мощность дозы излучения, обусловленную естественным фоном радиации. Весьма вероятно, что этого достаточно для оказания на организм биологического и физиологического действия и достижения лечебного эффекта. И действительльно, З.Бак и П.Александер предполагают, что существуют некоторый физиологический уровень облучения организма, колебания в пределах которого могут оказывать на него благоприятное влияние. Это может служить обоснованием лечебного действия радоновых процедур.

Хотя дозы излучения, применяемые при радоновых процедурах, молы, они вполне достаточны для оказания на больной организм лечебного действия не только с позиции дозиметрии и экспериментальной радиобиологии, но и клинической медицины с учетом высокой реактивности больного организма.

Характерной особенностью лечебного применения радона и его дочерних продуктов является то, что радон быстро выделяется из организма после процедуры, а его дочерние продукты через несколько часов полностью распадаются. Это позволяет точно дозировать облучение и при необходимости прекращать его, достигая желаемого действия и не опасаясь отрицательных последствий, которые могут быть вызваны непрерывным с момента введения изотопа облучением организма, что возникает при введении в организм других, значительно более медленно выделяющихся изотопов, например радия или полония и др.

Наиболее четко стимулирующее действие радоновых процедур прослеживается при изучение их влияния на симпатико-адреналовую систему. Ответная реакция этой системы на действие радоновых процедур определяется в основном неодинаковым распределением поглощенных доз излучения по органам и тканям. Это приводит к различиям в эффекте действия при одинаковых в среднем на организм поглощенных дозах. Так, при радоновых ваннах стимуляция симпатико-адреналовой системы прослежена в интервале доз от 0,63 до 17,2 бэр. При питье радоновой воды $Д_{ср}$=3,2 бэр стимулирует, а $Д_{ср}$=16,2 уже угнетает функцию этой системы. При ваннах основному облучению подвергается кожа, а при питьевом лечении надпочечники подвергаются облучению, в 20 раз большему, чем при ваннах, при одинаковых средних на организм поглощенных дозах излучения.

При ванных процедурах основным путем стимуляции сипатико-адреналовой системы является рефлекторный путь с рецепторов кожи, а возможно, и опосредованно-гуморальный – за счет выделения в кровь из облученных участков кожного покрова биологически активных соединений (А.В.Риккель и А.В.Соловьев). При питьевом лечении существенное значение приобретает, помимо рефлекторного, и прямое действие на надпочечники за счет поступления в эти органы с кровью как радона, так и его дочерних продуктов.

Прямое действие фактора на центры общей системы реагирования неадекватно естественным условиям. Такой путь воздействия нефизиологичен, требует больших доз облучения и может привести, уже при незначительной передозировке к угнетению или даже к повреждению центров системы общего реагирования.

Из сказанного следует, что радоновые ванны, которые воздействуют на систему общего реагирования организма опосредованно, в основном с рецепторов кожи, действуют на эту систему мягче и, что весьма существенно, при меньших дозах облучения, чем питье и ингаляции радоновой воды. Стимулирующее действие радоновых ванн на симпатико-адреналовую систему выявляется в широком диапазоне поглощенных доз. Поэтому при лечении радоновыми ваннами не всегда следует

стремиться к использованью максимальных доз излучения, что подтверждается данными клинических наблюдений.

Питье и ингаляции радоновой воды следует применять с большей осторожностью, чем ванны, и у тех больных, у которых последние неэффективны или применение их по тем или иным причинам противопоказано. Радоновые ванных с концентрацией выше 300 ед. Махе не следуте применять в широкой лечебной практике.

Полученные в исследования Henn, Scheminzky Ф.Л.Лейтес, Т.Б.Рахмановой факты стимуляции функций коркового и мозгового слоя надпочечников при применении радоновых процедур согласуются с данными общей радиобиологии о стимулирующем действии малых доз ионизирующей радиации. Такая стимуляция компенсаторно-восстановительных функций организма позволяет ему более успешно бороться с протекающим в нем патологическим процессом.

ыми ваннами Залманова можно отнести лишь немногие состояния: активные формы открытого туберкулеза легких, психозы в остром периоде, выраженную сердечную недостаточность, агональные и терминальные состояния. Некоторые авторы искусственно расширяют противопоказания для скипидарных ванн, что, видимо, связано с их недостаточной компетентностью в этой области медицины. Они порой причисляют к противопоказаниям такие заболевания, которые лечатся скипидарными ваннами без всяких побочных явлений и весьма успешно, например злокачественные опухоли, ишемическая болезнь сердца, стенокардия, нарушения сердечного ритма, гипертоническая болезнь II и III стадии, хронический гломерулонефрит, нефроз и некоторые другие. По моему убеждению, все больные, страдающие вышеперечисленными заболеваниями, напротив, нуждаются в залмановских ваннах, и эти заболевания очень хорошо поддаются лечению ими и даже излечиваются при достаточно длительном применении. Я бы сказал, что скипидарные ванны доктора Залманова нельзя принимать только тем, кто просто не может их принимать в силу крайне плохого физического или психического состояния. Пациентам, состояние которых вызывает опасение, советую применять эти ванны с осторожностью. С большой осторожностью пусть принимают залмановские ванны больные люди, чье состояние расценивается как средней тяжести и тяжелое. Для таких пациентов решение о дальнейшем лечении скипидарными ваннами нужно **п**ринимать по результатам трех-четырех пробных ванн. Полная неподвижность или ограниченная подвижность не являются противопоказаниями. В таких случаях больным людям необходимы помощники, которые помогут им принимать скипидарные ванны. Доказано антисептическое, бактерицидное действие скипидара, связанное с монотерпенами, содержание которых достигает 74 % (Колесникова Р.Д., Латыш В.Г., Тагильцев Ю.Г.,1986). Еще в прошлом столетии великий русский хирург Н. И. Пирогов говорил о благотворном влиянии терпентина при лечении длительно незаживающих ран. В 1924 г. на XVI съезде российских хирургов В. И, Никифоров доложил о позитивном действии терпентинного масла (скипидара) при лечении ран, инфицированных анаэробами. В 1939-1940 гг. П. А. Якимов обнаружил, 1гго живица сибирской пихты после соответствующей химико-технической переработки оказывает сильное антимикробное действие, близкое к действию перуанского бальзама. Бактерицидное действие 20% скипидара наблюдали при подкожном и внутримышечном применении у больных септицемией, рожей, фурункулезом, абсцессом больших потовых желез. Испарения эссенции скипидара вызывали задержку развития туберкулезных палочек Коха в эк

2. Скипидарные ванны

Несколько данных из книги профессора Дженцера о ценности эссенции скипидара и о терапевтических рсзультатах, полученных при лечении больных в разных странах. 1

—Доктор Кальвелло доказал, что раствор скипидарном эссенции при мытье рук обладает одинаковым с раствором] сулемы дезинфецирующим свойством, не вызывая

при этом побочных эффектов.

Свойства скипидара - дезинфицирующее, отхаркивающее, противовоспалительное- учитываются при проведении ингаляций препаратов из сосновых почек при заболеваниях дыхательных путеГ1.(Шретер А.И., Муравьева Д.А., Пакали Д.А., Ефимова Ф.В.,1979; Алтымышев А. ,1976).

При применении скипидара в виде ванн, эффекты терпенов на кожу усиливаются действием водной процедуры. Поскольку скипидар нерастворим в воде и образует пленку на поверхности, раздражая рецепторы кожи, в 1966 году А.С. Залмаиов предложил рецепт эмульгирования скипидара, позволяющий использовать его терапевтические свойства в сочетании с воздействием общей пресной ванны. Автором была разработана методика приготовления белой эмульсии и желтого раствора из живичного скипидара. В первом случае эмульгаторами служат салициловая кислота и детское мыло, во втором- едкий натр, олеиновая кислота и касторовое масло. Желтый раствор содержит несколько больше скипидара, чем белая эмульсия (49,5% и 46,2% соответственно). В зависимости от способа приготовления выделяют белые, желтые и смешанные скипидарные ванны, получаемые в результате смешивания белой эмульсии и желтого раствора в разных соотношениях.

Оценивая влияние скипидарных ванн на организм, надо учитывать не только действие скипидара, но и других химических компонентов скипидарных эмульсий и растворов. Так, при применении скипидарных ванн с белой эмульсией больше выражено раздражающее действие в связи с наличием в её составе салициловой кислоты, а детское мыло разрыхляет эпидермис и, тем самым, усиливает действие скипидара н салициловой кислоты, подавляет потоотделение и оказывает антисептическое действие. (Аничков С.В., Беленький М.Л., 1968).

Содержащиеся в желтом растворе касторовое масло и жирная ненасыщенная олеиновая кислота, смягчают раздражающее действие скипидара, а едкий натр, взаимодействуя с белковыми веществами кожи, образует рыхлые альбуминаты, что способствует более глубокому проникновению скипидара во внутренние слои кожи. Трнглицеридыосновная составная часть касторового масла- расщепляются на глицерин и ретиноловую кислоту, создавая пленку на поверхности кожи и уменьшая местное раздражение. Кроме того, слой, состоящий из касторового масла, олеина и едкого натра покрывает всю поверхность воды и препятствует испарению, в связи с чем, происходит накопление тепла в воде и повышение внутренней температуры тела. (Васильева З.А., Пухова О.П.,1972; Арнаудов Г.Д.,1978).

Результаты многолетних клинических наблюдений, свидетельствующих о высокой эффективности скипидарных ванн (белых, желтых, смешанных) при широком спектре заболеваний внутренних органов, опорно-двигательного аппарата, нервной системы и др., были изложены А.С.Залмановым (1961г.), а затем и его последователями (Акимочкин Р.Т., Пеннер Г.Т.,1970; Алферова И.Н., Сперанская М.С., 1973; Козырева Р.А, 1973). По мнению А.С.Залманова,. Функционирование тканей и клеток восстанавливается, осуществляется профилактика микротромбозов и капиллярных стазов, улучшается микроциркуляция. Эффективность скипидарных ванн автор объясняет стимуляцией общих защитных механизмов организма на уровне капиллярного кровотока, воздействием на обменные процессы, происходящие на этом уровне сосудистой системы. А.С.Залманов назвал лечение скипидарными ваннами капилляротсрапией, подчеркивая значимость функционального состояния микроциркуляторного русла в патогенезе заболеваний.

Представленные в монографиях сведения способствовали проведению научных исследований с целью изучения механизма лечебного действия метода и определения целесообразности его использования в различных областях клинической медицины. Клинико-экспериментальными исследованиями (Меньшиков П.Г.,1937; Попов П.И., 1939, 1941; Парфенов А.П., 1968; Нефедов В.М.,1969; Невструев В.Н.,1970) было

подтверждено, что белые и желтые скипидарные ванны вызывают выраженное улучшение микроциркуляции за счет увеличения числа функционирующих капилляров и их расширения, ускорения тока крови, а также улучшение проницаемости эндотелия для выделения метаболитов и шлаков. Установлено, что они обладают бактерицидным и анальгезирующим действием, повышают основной обмен, стимулируют дыхательный центр (Меньшиков П.Г.,1937; Залманов А.С.,1966). Показано, что повышение внутренней температуры тела при приеме скипидарных ванн, сопровождается повышением подвижности и функциональной деятельности клеток-санитаров-фагоцитов, лейкоцитов, увеличением уровня антител, повышением активности ферментов, детоксицирующей функции печени, что свидетельствует об улучшении состояния иммунной системы и неспецифической сопротивляемости организма.

Наряду с целым рядом общих физиологических эффектов, свойственных скипидарным ваннам, выявлены некоторые особенности, касающиеся действия ванн с белой эмульсией и желтым раствором. Так, отличием в действии ванн из белой эмульсии служит то, что они вызывают отчетливое ритмическое изменение просвета капилляров кожи (гимнастика капилляров), способствуют повышению артериального давления, увеличивают активность нервно-мышечного аппарата, стимулируют обменные и трофические процессы (Марюха Н.П., Паскаль Н.А.,1976). Это обосновывает использование метода при гипотрофических и атрофических изменениях в тканях, при заболеваниях периферических артерий и гипотонических состояниях (Чопчик Д.И., 1972; Николаева В.В., 1974; Савельева Е.В., Олиференко В.Т., 1975; Пономаренко Г.Н., 1998; Касьянова И.М., 1998; Карпухин И.В., Ли А.А., Богомольный В.А., 1999; Карпухин И.В., Ли А.А., Гусев М.Е., 2000).Особенностью физиологического действия ванн с желтым раствором служит более активное расширение капилляров, стимуляция потоотделения, удаление через кожные покровы хлорида натрия и мочевины, распад токсинов в очагах воспаления и крови, повышение секреции гормонов. Применение желтых скипидарных ванн сопровождается нормализацией артериального давления, уменьшением тахикардии, метаболических нарушений в миокарде и нормализацией сердечного ритма (Джугелн М.С., 1978; Олиферснко В.Т. и др. 1979; Амиров Р.З., Жильцова М.Н., 1979; Щепина Т.П.,1983; Кирова Е.И., 1992).

Характеризуя клинические аспекты проблемы следует указать, что в литературных источниках встречаются сообщения об успешном применении скипидарных ванн при ишемической болезни сердца (Царенок А.С.,Чончик Д.И.,Голдрайз JI.H.,1974), гипертонической болезни (Тивикова О.П.,1974), артериальной и венозной недостаточности нижних конечностей (Олиферснко В.Т., Савельева Е.В., 1975,1978; Николаева В.В., 1976;Акулова Р.Ф.,1977), атеросклерозе периферических артерий (Савельева Е.В.,1973; Олиферснко В.Т., Акулова Р.Ф.,1974;Акулова Р.Ф.,Паращук Т.А.,1977;Савельева Е.В.,1979).

Отмечается нормализующее влияние белых и смешанных скипидарных ванн на показатели минутного объема крови, мощности левого желудочка сердца, периферического сопротивления и кровенаполнения сосудов нижних конечностей. Однако, отмечены н отрицательные эффекты ванн из белой эмульсии: аллергические реакции, раздражение кожи, некоторое повышение уровня холестерина.(Белагина Р.Т., 1973; Тивикова О.П.,1974;Лазарев Н.П.,1976;Разуваева И.А.,Гигинейшвили Г.Р., Кирова Е.И.,1989).

Положительные клинические результаты получены при применении белых скипидарных ванн у больных с половыми дисфункциями (Карпухин И.В., Ли А.А., Гусев М.Е., 2000). После курса лечения констатирована ликвидация воспалительного процесса, исчезновение инфильтратов, что исследователи объясняют стимуляцией лнмфо-кровообращения и улучшением обменных процессов.

При анализе научных источников по применению скипидарных ванн с белой эмульсией, обращает на себя внимание частое упоминание о развитии аллергических

реакций, раздражения кожных покровов в процессе лечения.(Андрианов Л.П.,1965; Лазарев Н.П., 1976; Пушкарева А.А., 1978; Pirila V. et al., 1969, D.Darcy, 1970, J.Olefle 1973; Cronin E., 1979; Brehler R, Hellvveg B, 1995; J.T.Lear, 1996; C.Vente and T.Fuchs, 1997). По мнению ученых, развитию аллергических дерматитов способствует наличие в белой скипидарной эмульсии салициловой кислоты, которая потенцирует раздражающее действие скипидара на рецепторы кожи. Тем более заслуживает внимания работа, посвященная лечебному применению скипидарных ванн с белой и желтой эмульсией в дерматологической практике (Студницын А.А. ,1977). В результате курсового лечения у больных с псориазом, нейродермитом, склеродермией наблюдалась отчетливая позитивная динамика при всех указанных нозологических формах. Следует отметить, что скипидарные ванны назначали больным только при условии отрицательной пробы на переносимость скипидара.

В другой работе представлены результаты применения ванн из желтого раствора больным облитерирующим эндартериитом с высокими цифрами артериального давления (Финогенов С.Ю.,1969). После лечения наблюдалось улучшение капиллярного кровообращения, снижение артериального давления, нормализация терморегуляторных процессов.

У больных атеросклеротическими окклюзиямн артерий нижних конечностей после лечения желтыми скипидарными ваннами, помимо улучшения периферического кровообращения были отмечены положительные сдвиги показателей системной гемодинамики. Так, у пациентов с нормокинезией миокарда выявлено увеличение периферического и центрального кровообращения с увеличением мощности левого желудочка и снижением расхода энергии, а у больных с гиперкинетическим типом наблюдалось улучшение взаимоотношений центрального и периферического звеньев кровообращения при экономнзации сердечной деятельности. При гипокинезии зарегистрированы отрицательные изменения: значительное снижение сократительной функции миокарда и увеличение периферического сосудистого сопротивления, что определило противопоказания к назначению ванн. (Амиров Р.З., Жильцова М.Н., 1979).

Представляют интерес работы Е.И. Кировой (1992) и Г.Р.Гигинейшвили и др.(1991), посвященные изучению действия разных видов скипидарных ванн на функциональное состояние кардио-респираторной системы и адаптацию к физическим нагрузкам у практически здоровых людей- спортсменов высокой квалификации. Показано, что скипидарные ванны как желтые, так и белые, оказывают положительное влияние на аэробные механизмы энергообеспечения, являющиеся более экономичными по сравнению с анаэробными. Из материалов работы следует, что скипвдарные ванны, в большей степени желтые, улучшают функциональное состояние сердечно-сосудистой системы: урежение частоты сердечных сокращений, нормализацию артериального давления, улучшение метаболизма в миокарде, повышение сократительной способности миокарда способствуют переводу деятельности кардио-респираторнон системы на более экономичный уровень. Наряду с улучшением центральной гемодинамики, по данным реовазографии выявлено улучшение кровенаполнения голеней и тенденция к ускорению венозного оттока от нижних конечностей у всех обследованных, но в большей степени у тех, кто принимал желтые скипидарные ванны. Авторы на основании результатов работы рекомендуют использовать ванны с желтым раствором у спортсменов в случае перенапряжения и перетренировки.

В то же время белые скипидарные ванны в большей степени, чем желтые, оказали положительное влияние на деятельность системы внешнего дыхания. Урежение частоты дыхательных движений, снижение легочной вентиляции и потребления кислорода, способствовали снижению показателей газообмена в состоянии покоя. В связи с уменьшением расхода энергии на работу дыхательной мускулатуры функционирование системы внешнего дыхания переводится на более экономичный уровень. Результатом улучшения функционирования кардио-респираторной системы

служило повышение общей физической работоспособности. Полученные результаты обосновывают использование ванн с белой эмульсией в период значительных физических нагрузок.

Работы, посвященные изучению действия желтых скипидарных ванн у больных диабетической ангиопатией (Головач А.В., 1999) и полинейропатией (Сичинава Н.В, 2000) доказывают наличие гнпогликемизирующего эффекта ванн, что способствует повышению чувствительности рецепторов к экзо- и энгдогепнпому инсулину и нормализующему действию на липидный баланс. У больных с инсулнизависимым сахарным диабетом желтые скипидарные ванн снижают вязкость цельной крови, гематокрит и агрегации тромбоцитов (Головач А.В., 1999). Под влиянием желтых скипидарных ванн у больных с дистальными диабетическими полиневропатиями снижается выраженность вегетативных компонентов боли, кожно-трофических проявлений, улучшается вибрационная чувствительность (Сичинава Н.В., 2000). Согласно исследованиям, противопоказанием для применения процедуры служит выраженная дистальная полинейропатия и симптомы нарушения венозного оттока от нижних конечностей.Таким образом, результаты научных исследований, касающиеся изучения механизмов реализации лечебных эффектов скипидарных ванн, свидетельствуют о способности их оказывать влияние на центральную, периферическую, регионарную гемодинамику, функциональное состояние бронхолегочной системы, воспалительный процесс, центральную и вегетативную нервную систему, нервно-мышечный аппарат, иммунокомпентентную и эндокринную системы, что обосновывает их применение в пульмонологической практике. Тем не менее, мы встретили лишь одну клиническую работу, посвященную применению метода при патологии бронхолегочной системы (Косилова Т.В., Саркисова Н.Г., ШеинаА.Н., 1974). В ней сообщается об успешном использовании белых скипидарных ванн в комплексе с индуктотермией у больных хронической пневмонией. Результатом комплексного лечения было улучшение дренажной и вентиляционной функции бронхов, уменьшение воспалительного процесса в легких, активация кровообращения.

Нам представляется целесообразным проведение научных исследований для изучения действия различных видов скипидарных ванн (белых, желтых, смешанных) на функциональное состояние основных исполнительных систем, участвующих в становлении и прогрессировании заболевания, выявления особенностей их лечебного действия, определения показаний к назначению.

1. Общие скипидарные ванны с белой эмульсией, желтым раствором и смешанные оказывают положительное действие на течение ХОБЛ; при этом непосредственные клинические результаты составляют 74,2%, 80%, 66,7% и сохраняются до года у 16,1%, 23,3%, 6,7% соответственно.
2. Курсовое применение скипидарных ванн сопровождается выраженным противовоспалительным действием, особенно значимым при использовании ванн с желтым раствором. Ванны с белой эмульсией способны вызывать у больных с аллергическими заболеваниями кожи и верхних дыхательных путей активацию аллергического воспаления.
3. Скипидарные ванны оказывают положительное действие на состояние иммуннокомпетентной системы больных ХОБЛ. При этом ванны с белой эмульсией в большей степени способствуют стимуляции клеточно-опосредованных реакций в виде повышения количественного содержания и пролиферативной способности Т-лимфоцитов, уменьшения диспропорции нммунорегуляторных субпопуляций. Ванны с желтым раствором преимущественное влияние оказывают на гуморальное звено иммунитета, что проявляется супрессией эффекторной функции В-клеток, уменьшением содержания антител и циркулирующих иммунных комплексов, поддерживающих антителозависимые цитолитические и иммукомплексные

воспалительные реакции. Смешанные скипидарные ванны оказывают менее значимое влияние на константы иммунной системы.

4. Применение скипидарных ванн обусловливает благоприятную перестройку легочной кардиогемодинамики у больных ХОБЛ. Ванны с желтым раствором вызывают наиболее выраженное спазмолитическое действие, уменьшение артериолярного сопротивления, активацию венозного оттока. Белые скипидарные ванны основное действие оказывают на сократительную функцию миокарда правого желудочка, способствуют увеличению его ударного выброса и пульсового кровенаполнения легких. Под влиянием смешанных скипидарных ванн наблюдаются умеренные позитивные изменения гемодинамических параметров и фазовой структуры систолы правого желудочка.

5. Курсовое применение скипидарных ванн способствует уменьшению бронхиальной обструкции и увеличению жизненной емкости легких больных ХОБЛ. Ванны с белой эмульсией вызывают значительное повышение проходимости крупных бронхов за счет выраженной экспекторации бронхиального секрета. Применение ванн с желтым раствором сопровождается улучшением проходимости центральных, средних и периферических дыхательных путей, связанным с более отчетливым уменьшением воспалительной отечности слизистой оболочки бронхов. Смешанные скипидарные ванны оказывают умеренное бронхолитическое действие.

6. Использование скипидарных ванн способствует увеличению физической работоспособности, росту миокардиальных резервов и экономизации сердечной деятельности больных ХОБЛ. Менее выраженное влияние на изменение толерантности к физической нагрузке оказывают смешанные скипидарные ванны.

7. Комплексное применение желтых скипидарных ванн и ингаляций атровента- оказывает наиболее благоприятное действие на клиническое течение заболевания и достоверно повышает непосредственные (93,1%) и отдаленные (отсутствие обострений в течение года у 41,4% лиц) результаты лечения. Курсовое применение лечебного комплекса у больных ХОБЛ сопровождается выраженным противовоспалительным действием, способствует повышению адекватной деятельности гуморального звена иммунитета, вызывает снижение легочной гипертензии и повышение сократительной функции миокарда правого желудочка. Следствием служит генерализованное снижение бронхиальной обструкции и значимое повышение толерантности к физической нагрузке.

Смешанные скипидарные ванны можно назначать больным ХОБЛ с легким течением заболевания и при сопутствующей патологии, при которой целесообразно назначение этого фактора**.**

Показанием к применению лечебного комплекса, включающего желтые скипидарные ванны и ингаляции атровента, служит бронхиальная обструкция на различных уровнях респираторного тракта, в том числе генерализованная, наличие вялотекущего воспалительного процесса, нарушение гемодинамики с формированием легочной гипертензии, нарушение сократительной способности сердца, дисфункция системного иммунитета.Малоэффективно использование физических методов при превалировании необратимых морфологических изменений в бронхолегочной системе.Противопоказано назначение скипидарных ванн у больных с индивидуальной непереносимость скипидара, аллергическими заболеваниями верхних дыхательных путей и кожных покровов, сопутствующими заболеваниями мочевыделительной системы воспалительного генеза.

Скипидарные ванны проводят в ванной установке объёмом 200 л с начальной концентрацией белой эмульсии, желтого раствора или смешанного-20 мл на 200 л пресной воды с постепенным увеличением концентрации раствора на 5 мл на каждую последующую процедуру, доводя конечную концентрацию до 65-70 мл скипидара. При проведении смешанных скипидарных ванн белую эмульсию и желтый раствор

смешивают в равных пропорциях (по 10 мл). Процедуры назначают ежедневно (5 раз в неделю) при температуре воды 38-39 °С, экспозиции 10-15 минут; на курс 10-12 ванн.Ингаляции атровента осуществляют с помощью небулайзера «PARY BOY» фирмы «KRAFT» . В камеру небулайзера наливают 2-3 мл физиологического раствора и добавляют 1мл (250 мкг) стандартизированного раствора атровента производства «Boehringer Ingelheim». Ингаляции длительностью 10-15 минут назначают ежедневно-2 раза в день при легком и, 3 раза в день- при среднетяжелом течении ХОБЛ с интервалом 5-6 часов; на курс 24-36 процедур.

При комплексном применении методов сначала проводят ингаляцию атровента, затем через 30-60 минут желтые скипидарные ванны.

ВНИМАНИЕ! Нельзя совмещать скипидарные ванны с инъекциями, приемом антибиотиков, гормональных препаратов, лечением ультразвуком, с облучением, химиотерапией и др. сильнодействующими процедурами. Если же это необходимо, немедленно прекратить прием ванн!

Состав и способ приготовления белой скипидарной эмульсии:

550 мл воды налить в эмалированную кастрюлю, поставить на огонь. Когда вода закипит, всыпать в воду 3 г салициловой кислоты и 30 г натертого на терке детского мыла. Кипятить 15-20 минут на слабом огне до полного растворения мыла (без кусочков), часто помешивая. Когда мыло полностью растворится, погасить огонь. В литровую бутыль с широким горлышком или литровую банку влить 500 мл жи-вичного скипидара и затем туда же влить содержимое кастрюли (но не наоборот!). Все хорошо размешать и плотно закрыть крьгшкой. Готовая белая эмульсия имеет вид простокваши, консистенцию сырого куриного белка. При хранении она расслаивается на 2-3 слоя; в этих случаях перед Употреблением ее надо тщательно взболтать. Хранить при комнатной температуре до года.

Тонки у мужчин — особенно), промежность, задний проход вазелином или любым растительным маслом и лечь в ванну. В течение 5 минут довести температуру воды в ванне до 38° С и лежать еще 10 минут при этой температуре (дальнейшая схема набора температуры уже приводилась ранее). Затем выйти из ванны, тело не вытирать, надеть старое белье и лечь в постель. Дозировки будут приведены далее в таблице.

Во время ванны или после нее может появиться кожная реакция в виде чувства легкого жжения, пощипывания, покалывания (у каждого — очень индивидуально). В норме, эта реакция наблюдается в течение 15-45 минут после ванны. Если реакция очень сильная (неприятная), то доза эмульсии уменьшается и не повышается до тех пор, пока кожа не привыкнет, и реакция не ослабнет.

Белые скипидарные ванны усиливают пульсацию капилляров, усиливают ток крови, что способствует повышению артериального давления, интенсификации периферического кровообращения и улучшения трофики всех тканей организма — особенно там, где она нарушена. Эти ванны обычно применяются при гипотонии, артериитах, деформирующих полиартритах, мышечных атрофиях, вялых параличах, импотенции, простатите, для ускорения срастания переломов.

Первые 10 дней ванны принимают через день, затем, во избежание раздражения почечной паренхимы, делают через 2 дня на третий или 2 раза в неделю по фиксированным Дням. В дни, свободные от ванн, больные делают горячие грудные обертывания (перед сном) и прохладное обертывание ног (на всю ночь). Последняя процедура вызывает Рефлекторное расширение сосудов нижних конечностей и, следовательно, улучшает в них кровообращение, а также способствует развитию коллатералий (дополнительных кровеносных сосудов). Это особенно важно при артериитах нижних конечностей.

Ванны продолжать со 120 мл эмульсии до получения максимального лечебного эффекта.

Состав и способ приготовления желтого скипидарного раствора

300 мл касторового масла налить в эмалированную кастрюлю и поставить на водяную баню (в другую, более широкую кастрюлю со слабокипящей водой). Затем растворить в 200 мл холодной воды 40 г едкого натрия. Когда вода в водяной бане покипит 5-7 минут, влить растворенную щелочь в касторовое масло и тщательно перемешать. После того как масло со щелочью загустеет, еще раз все хорошо размешать и влить 250 мл олеиновой кислоты (любого качества), все время интенсивно размешивая (смесь может пениться и норовит "убежать" из кастрюли). Когда состав станет жидким (как подсолнечное масло), и на его поверхности останется только легкая белая пена, прекратить нагревание, снять с огня и влить в кастрюлю 750 мл живичного скипидара. Еще раз все размешать и разлить по бутылкам (банкам). Хранится при комнатной температуре в течение года.

После курса лечения (как правило, не менее 3 месяцев), артериальное давление устойчиво снижается, особенно ди-астолическое, и улучшается общее состояние. Нормализуются показатели основного обмена, капилляроскопии, внешнего дыхания. В крови снижается количество холестерина и сахара, увеличивается мочеотделение (диурез), индекс в моче (натрий:калий) приближается к норме (2,2:1). Такое состояние у пациентов сохраняется 2 года и более.

Схема приема смешанных скипидарных ванн при деформирующем полиартрите при нормальном артериальном давлении

Ванны продолжать со 120 мл раствора до получения желаемого результата.

I

скипидарные ванны оказались высокоэффективным» при лечении тех болезней, которые не поддаются современя ной лекарственной терапии или она дает лишь временный и обманчивый эффект. эти заболевания следующие:

1. общие или местные артерииты, стенокардия и артея рииты нижних конечностей.
2. ишиасы, невриты и полиневриты.
3. деформирующие полиартриты и хроническая ревматическая болезнь сердца.
4. последствия полиомиелита и одностороннего парали-я ча, болезнь бехтерева, последствия инфаркта миокарда.
5. повышенное артериальное давление.
6. последствия различных травм.
7. послеоперационные рубцы и спайки.

всякая хроническая болезнь — это преждевременное старение!

всякое настоящее лечение должно сопровождаться омо-и лаживанием!

скипидарные ванны представляют собой безвредноя средство борьбы со старением, с любыми болезнями!

скипидарные ванны, открывая закрытые капиллярыя восстанавливают снабжение кровью иссушенных островкоя клеток в тканях, обеспечивают приток кислорода и налая живают закрытый дренаж для своевременного удаления мея таболитов — жизнь тканей и клеток восстанавл ивается, ухоя дят болезни, а вместе с ними отступает и старость.

практика лечения привела к открытию нескольких видов скипидарных ванн:

1) белая эмульсия,
2) желтый раствор,
3) смешанные ванны (смесь белой эмульсии и желтогя раствора).

белая эмульсия — осуществляет гимнастику капилляров, стимулирует кожные капилляры и все органы, т. е., оживляя капилляры, действует на весь организм. она повышает артериальное давление.

Желтый раствор — при помощи усиления внутреннего сгорания и расширения капилляров помогает растворению патологических отложений в суставных полостях, в пери-артикулярных тканях, в стенках кровеносных сосудов, в сухожилиях, в хрусталике (катаракта глаз). Эта ванна понижает артериальное давление.

И та и другая ванна в высшей степени обладают обезболивающим эффектом!
Обе формы скипидарных ванн, действие которых дополняет друг друга, позволяют приспособить лечение к каждому отдельному случаю и изменять его в любой момент. Проведение этого лечения доступно и врачу и пациенту на дому, в любое время года.
Желтый раствор рассасывает экзостазы, встречающиеся при гипертрофическом деформирующем артрите отложения кальция в связках и в сухожилиях.
При последствиях кровоизлияния в мозг, при миелопа-тии желтый раствор вымывает остатки мертвых клеток вокруг уцелевших нейронов, высвобождает сжатые мета-болитами нейроны и создает благоприятные условия для оживления последних.
Концентрация белой эмульсии начинается с 20 мл, разведенной в 170-200 л воды в ванне, и достигает 100-120 мл эмульсии на ванну. Для дозировки эмульсии имеется 18 градаций. Для желтого раствора — 10 градаций. Для смешанных ванн имеется 12 градаций; следовательно, всего — 40 градаций.
Температура воды в начале процедуры должна быть 36° С, *?ерез 5-10 мин. ее можно довести до 39° С, медленно добавляя горячую воду.
После трех ванн температуру воды постепенно повыша-101 До 40" С, начиная с 12-й минуты; после пятой ванны температуру воды последние 4 минуты держат на отметке С, и с 12-й ванны температуру воды доводят до 42° С, всегда следя, чтобы пребывание больного в воде при 4 Г С или 42° С не превышало 4 минут.
Белые ванны назначают, если больной не страдает гипертонией.
Если артериальное давление выше 180 мм, назначаются желтые ванны; при давлении! 70-190 мм — смешанные ванны.
При хронических миелопатиях с атрофией мышц, при повышенном артериальном давлении нужно начинать с се-рии желтых ванн — конечно же, в сочетании с диетой, бедной солью и белками.
Когда давление понизится до 160 мм рт. ст., к желтому раствору начинают добавлять белую эмульсию (15-20-30 мл, вплоть до 60 мл белой эмульсии на 60 мл желтого раствора).
Смешанные ванны можно рекомендовать даже при артериальном давлении 180 мм, включая через 2 смешанные ванны одну желтую по формуле, данной для лечения ги-пертонии.
В случае гипертонии почечной этиологии или гипертонической болезни, сопровождающейся выделением мочи с недостатком мочевины (ниже 10-12 гл), мочевой кислоты (меньше 7 гл), можно достичь очень хороших результатов, прописывая, во-первых, бессолевую и бедную белками диету, во-вторых, проведение очистительных процедур по очистке толстого кишечника и печени, в-третьих, на-л значая каждые 3 дня ванну с 60 мл желтого раствора, с| температурой воды в ванне 39-40° С, продолжительное - тью 15-16-17-18-20 минут.
Смешанные ванны, благодаря различным сочетаниям эмульсий (белой и желтой), создают обширное поле деятельности для приспособления этих ванн к различным со-стояниям больного.
Эти ванны обеспечивают выход в кровь аминокислот через открывшиеся капилляры, которые до этого были закрыты. Среди прочих аминокислот высвобождается гиста -
Nllih - Он, кроме оказания обезболивающего эффекта, действует как расширитель на закрытые капилляры мышечной системы, на капилляры конечностей, поступает в артерии различных органов, углубляясь все больше в органы брюшной и грудной полостей, в головной и спинной мозг — вплоть до эндотелиального барьера, в кровь, лимфу, в спинномозговую жидкость. При этом восстанавливается кровоток, нормальное окисление, улучшаются физиологическое и психическое состояние, наступает оздоровление всего организма.
Скипидарные ванны - весьма эффективное средство лечения импотенции.

Болезни уха, горла и носа Глухота внезапная; лабиринтопатия; ларингит острый и хронический; ларинготрахеобронхит; неврит кохлеарный (слухового нерва) острый и хронический; отит наружный; отит средний острый и хронический; отомикоз; ринит острый и хронический; синусит острый и хронический; тонзиллит острый (ангина) и хронический; фарингит острый и хронический; гайморит; мастоидит; аденоиды; снижение слуха различного происхождения**. Глазные болезни** Блефарит; абсцесс (фурункул, ячмень); дакриоаденит острый; дакриоцистит острый; конъюнктивиты; эписклерит; склерит; кератиты; катаракта; ирит; иридоциклит; увеит; тромбоз центральной артерии сетчатки; склеротическая дистрофия желтого пятна; неврит зрительного нерва; атрофия зрительного нерва; глаукома; ретинит; снижение зрения различной этиологии. Гинекологические **болезни Воспалительные болезни женских половых органов** (эндометрит, сальпингит, аднексит); эндометриоз; фибромиома матки; рак яичников; климакс патологический; мастит; рак молочной железы. Венерические болезни Хламидиоз урогенитальный; трихомоноз; сифилис; лимфогранулематоз паховый; гонорея. Кожные болезни Склеродермия; псориаз; нейродермит; системная красная волчанка и другие болезни. Инфекционные болезни Практически все, включая СПИД. **Болезни суставов и костно-мышечной системы** Ревматоидный артрит; Хроническая ревматическая болезнь сердца; остеохондроз позвоночника; инфекционный полиартрит; деформирующий остеоартроз; артриты и полиартриты разной этиологии; подагра; спондилез; спондилоартроз; остеодистрофия (болезнь Паже); рахит; остеомаляция; мышечные атрофии различного происхождения; костные переломы; анкилозы суставов; остеопороз; другие болезни. **Системные болезни соединительной ткани** Системная красная волчанка; дерматомиозит; склеродермия; узелковый периартериит; системные васкулиты. **Болезни детского возраста** Все болезни, перечисленные для взрослых. **Онкологические болезни**
Различные виды злокачественных опухолей различной локализации. Прочие болезни, состояния и показания Снижение работоспособности; усталость хроническая; снижение умственных способностей у детей; монголизм (слабоумие); болевой синдром (боль в различных органах) неясного происхождения; пародонтоз. Специальные показания Внешнее и внутреннее физическое омоложение организма; поддержание здоровья здоровых людей; профилактика всех заболеваний; натуральное улучшение внешнего вида (кожи, глаз, волос); продление молодости; продление жизни. Пусть читателей не удивляет изобилие заболеваний, при которых показаны скипидарные ванны Залманова. В моем списке обоснованно перечислены практически все соматические (телесные) заболевания. Повторю, что в основе всех заболеваний лежит капилляропатия - расстройство кровообращения в самых важных сосудах нашего организма - капиллярах.
Применение желтых скипидарных ванн показано больным ожирением с сопутствующей артериальной гипертонией и поражением опорно-двигательного аппарата
Прием белых скипидарных ванн
Налить в ванну воду с температурой 36° С, в очень горячей воде растворить нужную дозу белой эмульсии, влить в нну и тщательно размешать. Ванны продолжать со 120 мл эмульсии до получения максимального лечебного эффекта.
Химическая реакция минеральных вод определяется концентрацией водородных ионов, выраженной в единицах pH. Кислотность (щелочность) природных минеральных вод колеблется в широких пределах (от pH 2-3 до pH 8,5-9,5). В зависимости от величины pH выделяется несколько групп минеральных вод
Скипида́рные ва́нны — метод бальнеологической терапии, в основе которого лежит использование ванн, содержащих живичный скипидар.
Действие эфирных масел издавна рассматривалось не только как парфюмерное или

косметическое, но и как лечебное. Медицинским препаратам на основе терпентина посвящена статья Томаса Смита, опубликованная в 1850 г. Скипидарные ванны (англ. turpentine bath), в частности, упоминались как средство лечения в 1912 году в журнале American medicine в 1916 году в обзоре Дж. Сандерс. во-вторых, принимать каждые три дня ванну с 60 мл желтого раствора с температурой 39-40С, продолжительностью 15-20 мин.

Начинать прием скипидарных ванн надо с температуры воды 37С, через 5 мин повысить еще до 39С, медленно прибавляя горячую воду.

Начиная с четвертой ванны, температуру воды постепенно повышают до 40С.

Начиная с шестой ванны, температуру воды последние четыре минуты держат на 41С.

Начиная с двенадцатой ванны – доводить воду до 42С.

Пребывание больного в воде при 41 или 42С не должно превышать 4 минуты.

Естественные воды в природе не встречаются, их готовят искусственным путем по специальным прописям добавление к воде мощного химического раздражителя, каким является скипидар, вызывает рефлекторные изменения в физиологических системах.

Скипидар - очищенное терпеновое масло - получают из смолистой жидкости сосновых деревьев. Скипидар с давних пор использовали в клинике как антисептическое и раздражающее кожу средство. При приготовлении ванн используют предложенные А. С. Залмановым прописи «белой эмульсии» и «желтого раствора», которые обеспечивают эмульгирование скипидара в воде.

Основным в механизме действия скипидарных ванн в настроящее время считается улучшение микроциркуляции и избирательное усиление аэробного звена обмена. Курс ванн увеличивает количество функционирующих капилляров, снижает тонус прекапилляров, расширяет артериолы поверхностных тканей и увеличивает в них кровоток. Показано корригирующее влияние курса ванн на гормональный и иммунный гомеостаз, повышение метаболического эффекта гормонов в тканях-мишенях, снижение тканевой гипоксии.

Ванны нормализуют тонус вегетативной нервной системы, улучшают трофику периферических тканей, улучшают проводимость по нервным волокнам. Скипидарные ванны очень эффективны при повреждениях опорно-двигательного аппарата.

Ингредиенты, входящие в состав «желтого раствора» и «белой эмульсии», несколько различаются, поэтому наряду с общими механизмами действия этих ванн, у них есть особенности, присущие каждому виду. Так, у ванн из «желтого раствора» менее выражено раздражающее действие, они снижают артериальное давление. Ванны из «белой эмульсии» более активно влияют на нервно-рецепторный аппарат и кровообращение кожи, нередко повышают артериальное давление.

Противопоказания включают: общие противопоказания к ваннам, ИБС с нарушениями ритма, хронический нефрит, нефроз, хронический гепатит,

История развития бальнеологии.

Зачатки бальнеологии появились ещё в 5 в. до н. э., когда древнегреческий учёный Геродот предложил способ употребления и показания к назначению минеральных вод.

В сочинениях Гиппократа (5-4 вв. до н. э.) упоминается о лечебных свойствах речной, солёной и морской воды. Римскому врачу Архигену (1 в. н. э.) принадлежит первая классификация минеральных вод. В 15 в. итальянский монах Дж. Савонарола выпустил "Трактат о итальянских минеральных водах", содержащий указания о пользовании минеральными ваннами. В 16 в. были опубликованы лекции итальянского врача Г. Фаллопия - "Семь книг о тёплых водах", в которых, между прочим, автор пытается выяснить химический состав минеральных вод. Начало научной бальнеологии в 17-18 вв. положил немецкий учёный Ф. Гофман, установивший впервые химический состав

минеральных вод и присутствие в них солей угольной кислоты, поваренной соли, сернокислой магнезии и др. Шведский химик И. Я. Берцелиус в 1822 произвёл точные химические анализы минеральных источников в Карлови-Вари (Карлсбаде) и выработал научные приёмы определения состава минеральных вод. В последующее время в связи с развитием естественных наук и медицины бальнеология начала быстро развиваться и превратилась в обширную область теоретической и практической медицины.

Первые сведения о развитии бальнеологии в России связаны с именами Г. Шобера, И. А. Гюльденштедта, П. С. Палласа и других. (18 в.). В 1825 была опубликована работа русского химика Г. И. Гесса, изучавшего химический состав и действие целебных вод в России. На развитие бальнеологии в России оказали влияние С. П. Боткин и особенно Г. А. Захарьин. Важную роль в изучении лечебных минеральных вод сыграло основание на Кавказе минеральных водах по инициативе доктора С. А. Смирнова в 1863 Русского бальнеологического общества. После Октябрьской революции в связи с размахом санаторного строительства и потребностями санаторно-курортного дела бальнеология получила значительное развитие. Были установлены единые принципы комплексной оценки минеральных вод по химическому составу и физическим свойствам. Применявшаяся за рубежом классификация лечебных минеральных вод, усовершенствованная В. А. Александровым (1932), в дальнейшем была переработана на основе достижений бальнеологии и гидрогеологии В. В. Ивановым и Г. А. Невраевым. Все наиболее известные минеральные воды приведены к единым типам; выделено 7 основных бальнеологических групп минеральных вод, которые разделены на подгруппы по газовому составу, классы - по анионному и катионному составу и по общей минерализации. Эта классификация была принята 4-м Координационным совещанием институтов бальнеоклиматологии в Крынице в 1965. Развитие физики, химии, биологии, биофизики, биохимии позволило глубже проникнуть в сущность механизма воздействия бальнеологических процедур на процессы, протекающие в организме, и функции отдельных органов и систем. Советские учёные получили новые данные о составе минеральных вод, о наличии в них органических веществ, многочисленной и разнообразной микрофлоры, физиологического и бальнеологического действия этих элементов в питьевых минеральных водах подвергнуты детальному изучению. При наружном применении минеральная вода действует непосредственно на кожу, изменяя её проницаемость. Экспериментальными исследованиями доказана проницаемость кожи для углекислого и других газов. При внутреннем употреблении минеральная вода воздействует своей температурой, минеральным и газовым составом на слизистую оболочку различных отделов желудочно-кишечного тракта, чем объясняется различный эффект применения минеральной воды. Всасываясь, минеральная вода претерпевает изменения и вызывает сдвиги в кислотно-щелочном равновесии, в коллоидных системах организма.

Большое значение имеет сочетание безусловных рефлексов на воздействие минеральной воды с условными рефлексами на окружающую среду.

История развития бальнеологии

Зачатки бальнеологии появились еще в V в. до н.э., когда древнегреческий ученый Геродот предложил способ употребления и показания к назначению минеральных вод. В сочинениях Гиппократа (V - IV вв. до н.э.) упоминается о лечебных свойствах речной, соленой и морской воды. Римскому врачу Архигену (I в. н.э.) принадлежит первая классификация минеральных вод. В XV в. итальянский монах Дж. Савонарола выпустил трактат об итальянских минеральных водах, содержащий указания о пользовании минеральными ваннами. В XVI в. были опубликованы лекции итальянского врача Г. Фаллопия - «Семь книг о теплых водах», в которых автор помимо всего прочего пытается выяснить химический состав минеральных вод. Начало

научной бальнеологии в XVII - XVIII вв. положил немецкий ученый Ф. Гофман, установивший впервые химический состав минеральных вод и присутствие в них солей угольной кислоты, поваренной соли, сернокислой магнезии и др. Шведский химик И.Я. Берцелиус в 1822 г. произвел точный химический анализ минеральных источников Карловых Варах (Карлсбаде) и выработал научные приемы определения состава минеральных вод. В последующее время по мере развития естественных наук и медицины развивалась бальнеология, в конечном итоге ставшая обширной областью теоретической и практической медицины.

Первые сведения о развитии бальнеологии в России связаны с именами Г. Шобера, И.А. Гильденштедта, П.С. Палласа и др. (XVIII в.). В 1825 г. была опубликована работа русского химика Г.И, Гесса, изучавшего химический состав и действие целебных вод в России. На развитие бальнеологии в России оказали влияние СП. Боткин и особенно Г. А. Захарьин. Важную роль в изучении лечебных минеральных вод сыграло основание на Кавказе в Минеральных Водах по инициативе доктора С.А. Смирнова в 1863 г. Русского бальнеологического общества. После Октябрьской революции в связи с размахом санаторного строительства и потребностями санаторно-курортного дела бальнеология получила значительное развитие. Были установлены единые принципы комплексной оценки минеральных вод по химическому составу и физическим свойствам. Применявшаяся за рубежом классификация лечебных минеральных вод, усовершенствованная В.А. Александровым (1932), в дальнейшем была переработана на основе достижений бальнеологии и гидрогеологии В.В. Ивановым и Г. А. Невраевым. Все наиболее известные минеральные воды приведены к единым типам; выделены семь основных бальнеологических групп минеральных вод, которые разделены на подгруппы по газовому составу, классы - по анионному и катионному составу и по общей минерализации. Эта классификация была принята четвертым Координационным совещанием институтов бальнеоклиматологии в Крынице в 1965 гНаучные исследования в области бальнеологии значительно расширились и за рубежом: работают Институт бальнеологии и курортологии на курорте Бад-Эльстер (Германия), Бальнеоклиматологический институт в Познани (Польша), Физиотерапевтический институт в составе Центрального научно-исследовательского института экспериментальной терапии в Праге, Бальнеологический институт в Марианске-Лазне (Чехия) Институт гуманной биоклиматологии в Братиславе (Словакия). В Германии при Мюнхенском университете действует Бальнеологический институт,

В СССР в 1965 г. (Баку) состоялся Всесоюзный съезд курортологов и физиотерапевтов, на котором обсуждались актуальные теоретические и организационные вопросы бальнеологии, курортологии и физиотерапии, применения естественных и преформированных физических факторов для профилактики и лечения атеросклероза, Хроническая ревматическая болезнь сердца, болезней сосудов и заболеваний периферической нервной системы и других заболеваний.

Для координации научных исследований бальнеологии, курортологии и физиотерапии в социалистических странах регулярно созывались совещания и симпозиумы. Такие координационные совещания были проведены в Москве, Марианске-Лазне, Познани, Будапеште, Бад-Эльстере. Проводились также совещания по отдельным проблемам бальнеологии и климатологии с участием представителей институтов социалистических стран. В 1960 г. на Международном конгрессе в Франтишкови-Лазне (Чехословакия) были рассмотрены актуальные проблемы изучения торфов и других типов лечебной грязи, их микробиология, химия, физикохимия и рациональное использование при лечении различных заболеваний. В 1962 г. в Баден-Бадене (Германия) на Международном конгрессе по бальнеолечению и медицинской климатологии обсуждались вопросы механизма действия бальнеофакторов, показаний для курортного лечения, специализации и профилизации курортов. В1963 г. на Международном конгрессе по талассотерапии в Венеции (Италия) обсуждались

проблемы использования морских купаний при различных заболеваниях (сердечно-сосудистых, суставов) и в геронтологии (наука о старении организма). В 1966 г. на Международном симпозиуме по бальнеотерапии в Болгарии рассматривались вопросы лечения минеральными водами заболеваний суставов, печени и желчных путей, заболеваний легких и костно-суставного туберкулеза. Актуальные вопросы бальнеологии обсуждались также на Международных конгрессах по физической медицине (1960 г. - в Вашингтоне, 1964 - в Париже, 1966 - в Канне, 1968 - в Монреале), на Международном конгрессе по талассотерапии в Вестерланд-Киле (Германия, 1966). Большую роль в развитии бальнеологии играют российские, а также зарубежные научные общества курортологов, бальнеологов, физиотерапевтов: Всесоюзное общество физиотерапевтов и курортологов, Международная федерация по курортологии и климатологии (Швеция), Международное общество медицинской гидрологии и климатологии (Париж), Американское общество медицинской гидрологии (Вашингтон), Международная ассоциация по физической медицине (Лондон), Польское общество бальнеоклиматологов (Познань), Болгарское общество физиотерапевтов (Пловдив), Общество чехословацких врачей имени Я. Пуркине (Прага), секция физиотерапевтов.

История развития бальнеологии

Зачатки бальнеологии появились в V в. до н.э., когда древне греческий ученый Геродот предложил способ употребления и показания к назначению минеральных вод. В сочинениях Гиппократа (V – IV вв. до н.э.) упоминается о лечебных свойствах речной, соленой и морской воды. Римскому врачу Архигену (I в.н.э.) принадлежит первая классификация минеральных вод. В XV в. итальянский монах Дж. Савонарола выпустил трактат об итальянских минеральных водах, содержащий указания о пользовании минеральными ваннами. В XVI в. были опубликованы лекции итальянского врача Г.Фаллопия – «Семь книг о теплых водах», в которых автор пытается выяснить химический состав минеральных вод. Начало учебной бальнеологии в XVII – XVIII вв. положил немецкий ученый Ф.Гофман, установивший впервые химический состав минеральных вод. Шведский химик И.Я. Берцелиус в 1822 г. произвел точный химический анализ минеральных источников в Карловых Варах и выработал научные приемы определения состава минеральных вод.

Первые сведения о бальнеологии в России связаны с именами Г.Шобера, И.А.Гильденштедта, П.С.Палласа и др. (XVIII в.). В 1825 г. была опубликована работа русского химика Г.И.Гесса, изучавшего химический состав и действие целебных вод в России. На развитие бальнеологии в России оказали влияние С.П. Боткин, Г.А. Захарьин. Важную роль в изучении лечебных минеральных вод сыграло основание на Кавказе в Минеральных Водах по инициативе доктора С.А. Смирнова в 1863 г. Русского бальнеологического общества. После Октябрьской революции бальнеология получила широкое развитие. Установлены единые принципы оценки минеральных вод по химическому составу и физическим свойствам. Минеральные воды приведены к единым типам; выделены семы основных бальнеологических групп минеральных вод, которые разделены на подгруппы по газовому составу, классы – по анионному и катионному составу и по общей минерализации. Большую роль в развитии бальнеологии играют российские и зарубежные научные общества курортологов, бальнеологов, физиотерапевтов: Всесоюзное общество физиотерапевтов и курортологов, Международная федерация по курортологии и климатологии (Швеция), Международное общество медицинской гидрологии и климатологии (Париж), Американское общество медицинской гидрологии (Вашингтон) и др. (Ветитнев,2007).

Природные лечебные ресурсы, являющиеся национальным достоянием учитываются, их использование регулируется национальным и международным законодательством. В

России 27 января 1995 г. принят федеральный закон «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах».

Современное научно обоснованное понятие минеральных лечебных вод было разработано Грюнхаутом в 1906 г. и принято на совещании бальнеологов в 1911 г. в г. Наугейме (Германия). По этому определению «минеральной водой может называться вода, в которой содержание твердых растворенных веществ составляет более 1 г/л, либо отличающаяся от обычных вод содержанием хотя бы в малых количествах углекислого газа или других ценных с фармакологической точки зрения ингредиентов, или, наконец, воды высокой температуры (более 20°С)». Одновременно был принят довольно обширный перечень показателей, конкретизирующих указанное определение.

В сочинениях Гиппократа (5—4 вв. до н. э.) упоминается о лечебных свойствах речной, солёной и морской воды. Римскому врачу Архигену (1 в. н. э.) принадлежит первая классификация минеральных вод. В 15 в. итальянский монах Дж. Савонарола выпустил "Трактат о итальянских минеральных водах", содержащий указания о пользовании минеральными ваннами. В 16 в. были опубликованы лекции итальянского врача Г. Фаллопия — "Семь книг о тёплых водах", в которых между прочим автор пытается выяснить химический состав минеральных вод. Минеральные воды различных источников изучались еще до нашей эры (Гиппократ). В России история развития бальнеологии восходит ко времени Петра I, по указу которого началось использование железистых вод в Олонецкой губернии. В народной медицине лечебны воды (применялись значительно раньше.

Бальнеотерапия (лечение минеральной водой) предупреждает обострения и помогает избежать осложнений при заболеваниях всех органов и систем. Но помните, что в острый период болезни минеральные воды не используются. Также бальнеотерапия противопоказана при инфекционных болезнях, включая туберкулёз.

Лечебное действие зависит не только от наличия минеральных солей, но и от их концентрации. К примеру, концентрированные минеральные воды отнимают жидкость от кожи, а «разбавленные» - наоборот. Очень важны температура воды, глубина погружения и время купания. На курортах натуральную воду «приспосабливают» под больного, меняя её состав, температуру и прочие параметры.

Купание в минеральной воде усиливает обмен веществ в тканях, тем самым улучшая работу внутренних органов. Действие воды не ограничивается временем процедуры. Осаждаясь на коже, соли образуют так называемый «солевой плащ», сохраняющийся до следующего купания. И организм по мере необходимости использует эти запасы.

На курорте можно побаловаться купанием в бассейне с минеральной водой и испробовать на себе сложные процедуры вроде подводного вытяжения позвоночника и конечностей. Дома же придётся ограничиться минеральными ваннами. Они бывают местными (в воду погружают руку или ногу) и общими (погружается всё тело).

Бальнеотерапия (лат. balneum баня, купание, ванна + греч. therapeia – лечение) – раздел физиотерапии и курортологии, методы которого основаны на использовании с лечебно-профилактическими, оздоровительными и реабилитационными целями природных и искусственно приготовленных минеральных вод. Бальнеотерапию считают лечебно-профилактическим методом, созданным на основе бальнеологии как науки о минеральных водах.

Основой бальнеотерапии является наружное применение минеральных вод, чаще всего – в виде ванн. Все ванны из природных и искусственных минеральных вод условно делят на газовые, где основным действующим фактором является тот или иной газ; собственно минеральные, в которых действующим началом выступают различные минеральные и органические вещества; радиоактивные (радоновые), специфическое действие которых обусловлено радиоактивным излучением. Деление это весьма условно. К газовым ваннам относятся углекислые, кислородные, азотные и жемчужные. Среди минеральных ванн наиболее распространены хлоридные натриевые,

йодобромные, сульфидные. Из радиоактивных в бальнеотерапии используют радоновые ванны. Кроме различных видов ванн к методам наружного применения относят также купание и плавание в лечебных бассейнах, вытяжение позвоночника в минеральной воде, подводный душ-массаж в минеральной воде, орошение минеральной водой и др**.**

Прием бальнеотерапевтических процедур требует соблюдения ряда правил, так как эффективность бальнеотерапии зависит не только от вида и параметров используемой воды, но и от методически правильного ее проведения.

Бальнеотерапевтические процедуры целесообразно применять в первую половину дня, когда больной еще не утомлен, имеет достаточный запас сил и энергии. Непосредственно перед приемом процедуры необходимо воздержаться от продолжительных прогулок и большого физического напряжения во избежание утомления к моменту приема лечения. Не следует принимать процедуру натощак или сразу после обильной еды. Желателен интервал в 1-1,5 ч после приема пищи. Курение и употребление спиртных напитков, а также плохое настроение снижают эффективность бальнеотерапии. При приеме общей ванны зеркало воды должно находиться на уровне подмышечных впадин при полулежачем лицом кверху положении больного. Ванны проводятся в строгом соответствии с назначением врача (концентрация, температура, продолжительность ванны). При возникновении отрицательных реакций во время приема ванны немедленно прекращают процедуру и при необходимости оказывают медицинскую помощь больному. Приняв ванну, больной вытирается, промокая тело полотенцем. После этого ему необходимо отдохнуть 12-20 мин лежа на кушетке или сидя в кресле. В день приема минеральных ванн и других нагрузочных бальнеотерапевтических процедур не следует проводить физиотерапевтические процедуры общего действия.

Показаниями к наружному применению бальнеотерапии являются болезни: сердечно-сосудистой системы (миокардиодистрофия, кардиосклероз миокардитический или атеросклеротический, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и др.), опорно-двигательного аппарата (хронические спондилоартриты, болезнь Бехтерева, фибромиозиты, ревматоидный артрит, остеоартроз и др.), периферической и центральной нервной системы (вегетативно-сосудистые дистонии, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, последствия травм и интоксикаций, полирадикулоневриты и др.), органов пищеварения (хронические гастриты, колиты, заболевания печени, желчного пузыря и желчевыводящих путей), женской половой сферы (хронические воспалительные заболевания матки и придатков), обмена веществ и эндокринных желез (ожирение, подагра, сахарный диабет и тиреотоксикоз легкой и средней тяжести), мочевыводящих путей (мочекаменная болезнь, хронические пиелиты и циститы), кожи (зудящие дерматозы, псориаз, хроническая экзема, склеродермия и др.).

Противопоказания для наружной бальнеотерапии: все заболевания в острой стадии, сердечно-сосудистые заболевания с нарушением кровообращения II-III ст., злокачественные новообразования, кровотечения, туберкулез легких в активной фазе, инфекционные заболевания, прогрессирующая глаукома, некоторые кожные заболевания (мокнущая экзема, пемфигус и др.), вторая половина беременности.

К бальнеотерапии условно относят и питьевое лечение. На курортах обычно используют натуральные, а вне курортов – бутылочные минеральные воды. Помимо питьевого лечения используют, чаще на курортах, и специальные методы внутреннего применения минеральных вод: промывание желудка,дуоденальный дренаж, орошение полости рта, влагалищные орошения, клизмы, подводные промывания-орошения кишечника и др**.**

Бальнеотерапия - раздел водолечения, задачей которого является Применение минеральных вод с целью профилактики, лечения и восстановления нарушенных

болезнью функций организма. Основу бальнеотерапии ооставляют методики наружного применения минеральных вод: общие и местные ванны, Вытяжение позвоночника в воде, орошение головы, купание и плавание в бассейне и т. д. Определенная общность в механизме лечебного действия на организм минеральных вод при наружном и внутреннем их применении, а также в ответных реакциях организма на те и другие воздействия позволяет отнести к бальнеотерапии не только процедуры наружного применения минеральной воды, но и внутреннее ее Применение (питье, промывание желудка, дуоденальный дренаж, различные методики промывания _ орошения кишечника, капельные клизмы, ингаляции и т. д.). Для наружного применения используются природные (естественные) минеральные воды и искусственно приготавливаемые минеральные и газовые их аналоги для приготовления минеральных ванн используют природные минеральные воды с общей минерализацией не менее 2 г/л с содержанием различных газов, микроэлементов, биологически активных веществ или искусственно приготовляемые минеральные и газовые воды.

Бальнеотерапия — лечение минеральными водами (природными или искусственно приготовленными их аналогами). Для бальнеотерапии используют только лечебные минеральные воды, содержание химических компонентов и физические свойства которых соответствуют принятым нормам. Основу бальнеотерапии составляет наружное применение минеральных вод (чаще в виде ванн). Кожа — это самый большой по площади орган, выполняющий такие жизненно важные функции, как дыхательная, выделительная, защитная, обменная. Ванны относят к общим процедурам, так как при этом происходит воздействие на весь организм в целом. Применяемые для минеральных ванн воды характеризуются наличием биологически активных газов (углекислый газ, сероводород, радон), специфических микрокомпонентов (бром, йод, кремниевая кислота, борная кислота), уровнем общей минерализации и специфическими свойствами (температурой, радиоактивностью, реакцией среды). Для приготовления ванн используют природные минеральные воды или их искусственные аналоги (при минерализации не менее 2 г/дм3); иногда применяют рассолы (например бишофит), разбавляя их до оптимальной минерализации по утвержденным Минздравом России методикам.
В Болгарии, ввиду большого количества источников минеральных вод самого различного состава и температуры широко развито бальнолечение, профиль заболеваний, поддающихся лечению этими минеральными водами весьма широк. А сопутствующие месторождения лечебных грязей и торфа делают курорты Болгарии еще привлекательнее.
Обобщенный опыт направления на бальнеолечение в болгарские санатории турфирмой "Астрела" показывает высокую эффективность воздействия минеральных вод и грязей на целый ряд патологии: Заболевания костно-мышечной, дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной, эндокринной и пр. систем организма. Особо отмечается положительное влияние бальнеопроцедур и грязелечения на бесплодие воспалительного происхождения.

Бальнеология так же стара, как и человечество. В древние времена обращение к целительным силам воды было привычным и естественным. Во многих районах мира культ источников сохранился до сих пор.

Зачатки бальнеологии появились ещё в 5 в. до н. э., когда древнегреческий учёный Геродот предложил способ употребления и показания к назначению минеральных вод.
Первые сведения о развитии бальнеологии в России связаны с именами Г. Шобера, И. А. Гюльденштедта, П. С. Палласа и других. (18 в.). В 1825 была опубликована работа русского химика Г. И. Гесса, изучавшего химический состав и действие целебных вод в России. На развитие бальнеологии в России оказали влияние С. П. Боткин и особенно Г. А. Захарьин. Важную роль в изучении лечебных минеральных вод сыграло

основание на Кавказе минеральных водах по инициативе доктора С. А. Смирнова в 1863 Русского бальнеологического общества. После Октябрьской революции в связи с размахом санаторного строительства и потребностями санаторно-курортного дела бальнеология получила значительное развитие. Были установлены единые принципы комплексной оценки минеральных вод по химическому составу и физическим свойствам. Применявшаяся за рубежом классификация лечебных минеральных вод, усовершенствованная В. А. Александровым (1932), в дальнейшем была переработана на основе достижений бальнеологии и гидрогеологии В. В. Ивановым и Г. А. Невраевым. Все наиболее известные минеральные воды приведены к единым типам; выделено 7 основных бальнеологических групп минеральных вод, которые разделены на подгруппы по газовому составу, классы - по анионному и катионному составу и по общей минерализации. Эта классификация была принята 4-м Координационным совещанием институтов бальнеоклиматологии в Крынице в 1965.

Зачатки бальнеологии появились еще в V в. до н.э., когда древнегреческий ученый Геродот предложил способ употребления и показания к назначению минеральных вод. В сочинениях Гиппократа (V - IV вв. до н.э.) упоминается о лечебных свойствах речной, соленой и морской воды. Римскому врачу Архигену (I в. н.э.) принадлежит первая классификация минеральных вод. В XV в. итальянский монах Дж. Савонарола выпустил трактат об итальянских минеральных водах, содержащий указания о пользовании минеральными ваннами. В XVI в. были опубликованы лекции итальянского врача Г. Фаллопия - «Семь книг о теплых водах», в которых автор помимо всего прочего пытается выяснить химический состав минеральных вод. Начало научной бальнеологии в XVII - XVIII вв. положил немецкий ученый Ф. Гофман, установивший впервые химический состав минеральных вод и присутствие в них солей угольной кислоты, поваренной соли, сернокислой магнезии и др. Шведский химик И.Я. Берцелиус в 1822 г. произвел точный химический анализ минеральных источников Карловых Варах (Карлсбаде) и выработал научные приемы определения состава минеральных вод. В последующее время по мере развития естественных наук и медицины развивалась бальнеология, в конечном итоге ставшая обширной областью теоретической и практической медицины.

Первые сведения о бальнеологии в России связаны с именами Г.Шобера, И.А.Гильденштедта, П.С.Палласа и др. (XVIII в.). В 1825 г. была опубликована работа русского химика Г.И.Гесса, изучавшего химический состав и действие целебных вод в России. На развитие бальнеологии в России оказали влияние С.П. Боткин, Г.А. Захарьин. Важную роль в изучении лечебных минеральных вод сыграло основание на Кавказе в Минеральных Водах по инициативе доктора С.А. Смирнова в 1863 г. Русского бальнеологического общества. После Октябрьской революции бальнеология получила широкое развитие. Установлены единые принципы оценки минеральных вод по химическому составу и физическим свойствам. Минеральные воды приведены к единым типам; выделены семы основных бальнеологических групп минеральных вод, которые разделены на подгруппы по газовому составу, классы – по анионному и катионному составу и по общей минерализации.

Минеральные воды

Природные лечебные ресурсы, являющиеся национальным достоянием учитываются, их использование регулируется национальным и международным законодательством. В России 27 января 1995 г. принят федеральный закон «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах».

Современное научно обоснованное понятие минеральных лечебных вод было разработано Грюнхаутом в 1906 г. и принято на совещании бальнеологов в 1911 г. в г. Наугейме (Германия). По этому определению «минеральной водой может называться вода, в которой содержание твердых растворенных веществ составляет более 1 г/л,

либо отличающаяся от обычных вод содержанием хотя бы в малых количествах углекислого газа или других ценных с фармакологической точки зрения ингредиентов, или, наконец, воды высокой температуры (более 20°С)». Одновременно был принят довольно обширный перечень показателей, конкретизирующих указанное определение.

В настоящее время в России лечебными минеральными водами называются природные воды, содержащие в повышенных концентрациях те или иные минеральные (реже органические) компоненты и газы и (или) обладающие какими-либо физическими свойствами, благодаря чему эти воды оказывают на организм человека лечебное действие, в той или иной степени, отличающиеся от действия пресной воды (Невраев, Иванов, 1961).

К минеральным относятся воды с общей минерализацией более 1 г/дм^3 или с меньшей минерализацией, но при наличии в них фармакологически активных компонентов.

Минеральные ванны в настояшее время широко применяют на курортах, в санаториях и во внекурортных лечебных учреждениях. Несмотря на огромные запасы и большое разнообразие естественных минеральных вод, широко распространено применение их искусственных аналогов.

Бальнеотерапия (от лат. balneum — купание и греч. therapeia — лечение) — метод лечения минеральными водами (при наружном и внутреннем их применении) на курортах.

Механизм действия минеральных вод в настоящее время рассматривается с точки зрения нервнорефлекторной теории И. П. Павлова. Минеральные воды действуют своей температурой, составом, гидростатическими свойствами в первую очередь на рецепторы кожи и слизистых оболочек. Кроме того, экстерорецепторы и интерорецепторы кровеносных сосудов подвергаются раздражению газами (CO_2, H_2S) и радиоактивными веществами (радон), проникающими через кожу, слизистые оболочки и дыхательные пути в кровь. В разнообразных ответных реакциях организма принимает участие, помимо нервного, и гуморальный компонент (медиаторы, гормоны, метаболиты).

Ответные реакции организма на воздействие бальнеотерапии различны в зависимости от способа применения минеральных вод. Наиболее частым методом наружного применения минеральных вод являются ванны. На некоторых курортах применяют купания (см.) в бассейнах с минеральной водой. Механизм действия ванн складывается из факторов температурного, гидростатического, механического и химического или радиоактивного. Действие первых трех факторов — общее для минеральных ванн всех видов и сходно с действием пресных ванн, что дает основание применять разные ванны больным с одним и тем же заболеванием. Однако, помимо одинакового основного действия на организм, имеются и существенные различия, связанные с химическим (растворы солей), газовым составом и ионизирующим излучением каждого вида минеральной воды. Эти различия и определяют дифференцированные показания и противопоказания к ее применению.

Наибольшее распространение получили газовые (углекислые, сероводородные) и радиоактивные (радоновые) ванны как из естественной минеральной воды, так и искусственно приготовленные. Применяют также азотные и кислородные ванны. Газовые ванны — своеобразный раздражитель, действующий в первую очередь на рецепторы кожи мелкими пузырьками газа и минеральным составом. Вследствие различия индифферентных температур воды и газов кожные терморецепторы и сосуды испытывают различные температурные раздражения, происходит своеобразная гимнастика и тренировка сосудов. Помимо этого, кожные рецепторы и интероцепторы сосудов и внутренних органов испытывают раздражающее действие газов или радона, проникающих в кровь. Возбуждение рецепторов, переданное в ЦНС, вызывает сложные ответные реакции всех систем организма. Ответные реакции сердечно-сосудистой системы проявляются в виде первоначального (первые 1—2 мин.)

побледнения кожи вследствие сужения кожных сосудов. Эта кратковременная спастическая фаза сменяется второй фазой — гиперемией кожи, наиболее выраженной при приеме углекислых и сероводородных ванн. Так называемая реакция покраснения продолжается после приема ванны еще 30—60 мин. в результате образования в коже вазоактивных гистаминоподобных веществ**.** Сердечные сокращения при приеме ванны и после нее урежаются, диастола удлиняется, улучшается коронарное кровообращение, увеличивается приток крови к правому сердцу, повышается венозное давление, увеличивается систола, возрастают минутный и ударный объемы. Кровяное давление в первые минуты приема ванны обычно повышается, затем понижается. Увеличивается почечный кровоток вследствие расширения сосудов почек (при спазме почечных артерий у больных гипертонической болезнью). Таким образом, минеральные ванны являются определенной нагрузкой для сердца, но в то же время сердце находится в благоприятных условиях: изменения гемодинамики во время приема ванны и в период последействия тренируют сердечную мышцу, улучшают тонус сосудов. Однако реакция на такую тренировку у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями благоприятна лишь при достаточной резервной силе сердечной мышцы. Это исключает возможность применения минеральных ванн у больных со значительным нарушением сократительной способности сердца (декомпенсация выше I степени) при пороках сердца с резко выраженным митральным стенозом и у больных аортальными пороками, при нарушениях сердечного ритма (мерцательная аритмия, блокада и др.), у больных атеросклеротическим кардиосклерозом, перенесших инфаркт миокарда, стенокардией, сердечной астмой, с аневризмой сердца и сосудов.
Газовые ванны вследствие гидростатического давления и действия газов (CO_2 и H_2S) на дыхательный центр улучшают дыхание: дыхательные движения становятся более редкими и глубокими, повышается дыхательный коэффициент. Бальнеотерапия оказывает благоприятное действие на функции ЦНС, способствуя уравновешиванию нервных процессов, изменяет (вначале повышает, затем угнетает) чувствительность кожных экстероцепторов, повышает уровень окислительно-восстановительных обменных процессов, стимулирует углеводный, белковый, жировой обмен, влияет на гормональный профиль больного, изменяя функцию щитовидной железы, половых желез и коры надпочечников**.**
В отличие от пресных ванны из минеральной воды, кроме температурного и механического влияния, оказывают на организм и химическое воздействие. Последнее прежде всего воспринимается экстерорецепторами, заложенными в коже, а также интерорецепторами сосудов и внутренних органов. Химические вещества оказывают влияние и непосредственно на клеточные структуры организма.

В механизме действия минеральных вод и лечебных грязей определенную роль играет образование в коже физиологически активных веществ. Многочисленные косвенные данные и прямые наблюдения позволяют связывать его со стимулирующим действием - бальнеофакторов на тучные клетки. Основными свойствами тучных клеток, как известно, являются Постоянная продукция, депонирование и выделение гепарина, кислых гликозаминогликанов, гистамина, серотонина и др. Тучные клетки ЯВляются регуляторами тканевого гомеостаза, который играет важную роль в развертывании защитных адаптационных реакций на клеточном уровне. Биологически аКТивные вещества, поступая в кровь, оказывают свое ВЛияние на различные органы и системы, в том числе нервную и эндокринную, про являют гипосенсибилизиРУЮщее действие. При патологических процесс ах источником биологически активных и вазоактивных веществ являются и воспалительные очаги, активность аутолитических процессов в которых при водолечении возрастает.
Имеются все основания в физиологическом и лечебном действии минеральных вод и лечебных грязей большую роль отводить их влиянию на иммунобиологические процессы. Это влияние осуществляется посредством различных механизмов и за счет

различных действующих факторов. В последнее время все большее значение придается воздействию минеральных вод на структуры кожи, принимающие участие в иммунном гомеостазе организма. Согласно современным представлениям кожа выполняет одновременно функции центрального и периферического органа иммуногенеза [Чернух А. М. и др., 1982]. Для осуществления иммунологических реакций в коже имеются лимфоидные и макрофагальные клетки, тучные клетки, мигрирующие в кожу нейтрофилы, эозинофилы и базофилы. Не вызывает сомнения и значение клеток эпидермиса в осуществлении иммунологических реакций. Наконец, нельзя забывать и о неспецифических факторах бактерицидной системы кожи: экстрацеллюлярные - пропердин, ~-лизин, с-лиэин, опсонин, комплемент и интрацеллюлярные - фагоцитин, лизоцим, молочная кислота, жирные кислоты.

Различные факторы, особенно химические соединения вод оказывают влияние на структуры и компоненты кожи и тем самым влияют на иммунологические процессы в организме. Наиболее доказано стимулирующее влияние бальнеофакторов на бактерицидную активность кожи. На иммуногенез может влиять и температурный фактор. В частности, нагрев тканей стимулирует иммунологические процессы, усиливает фагоцитоз. Следует также помнить о собственной бактериальной активности минеральных вод и особенно лечебных грязей.

Итак, за счет различных механизмов минеральные воды способны влиять на продукцию антител, изменять реакцию иммунокомпетентныя органов, ограничивать развитие аллергических реакций немедленного и замедленного типа, воздействовать на самые различные показатели неспецифического иммунитета, стимулировать деятельность ретикулоэндогелиальной системы

таким образом, химические компоненты минеральных вод могут оказывать непосредственное или опосредованное влияние на различные органы и системы, либо модифицировать эффекты других действующих факторов - температурного и механического.

т е м п е р а т у р н ы й (т е р м и ч е с к и й) ф а к т о р оказывает разнообразное воздействие на организм и играет важную роль в механизме действия минеральных вод. первые в виде ванн наиболее часто применяются при 37- 35 ос, а вторые - при 40-44 ос.

'основным местом приложения теплового действия бальнеотерапевтических процедур служит кожа, ибо она, являясь так называемой пойкилотермной оболочкой, препятствует распространению тепла внутрь организма и способствует сохранению внутренними органами постоянной температуры. поверхностный же слой организма, толщиной около 2-3 см, как показали специальные исследования, в значительной мере меняет температуру в зависимости от температуры внешней среды или со-прикасающегося с кожей действующего фактора. на различных участках тела человека колебания температуры кожи происходят неодинаково. кроме того, кожа наиболее богата нервными окончаниями, специализированными на восприятие термических раздражений. к ним относятся находящиеся в подкожной жировой клетчатке тельца руфини, являющиеся периферическим отделом анализатора, воспринимающего ощущения теплоты. более поверхностно, в ретикулярном слое расположены колбы краузе, воспринимающие преимущественно холодовые раздражения. на 1 см? кожи приходится от 6 до 23 холодовых и от 1 до 3 тепловых точек, связанных с расположенными здесь соответствующими нервными окончаниями.

водные процедуры прежде всего сопровождаются изменениями температуры кожи, захватывающими в зависимости от площади воздействия большие или меньшие участки тела. после ванны температуры 37 ос, продолжительностью 15 мин температура кожи повышается на 0,7-2,2 ос [олефиренко в. т., 1978j. выраженность температурных сдвигов зависит от физико-химического состава ванны. наибольшее повышение температуры имеет место в хлоридных натриевых ваннах, несколько

меньшее в сульфидных, азотных и радоновых, наименьшее - в углекислых и кислородных. после ванн температура кожи сравнительно быстро (через 5-20 мин) возвращается к исходным величинам. лишь после сульфидных ванн сни.жение кожной температуры происходит значительно медленнее.

изменения температуры кожи и прилежащих к ней слоев, происходящие при водолечении, сопровождаются непосредственными рефлекторными и гуморальными эффектами,

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БАЛЬНЕОЛОГИИ

Лечебные минеральные воды и грязи имеют широкое распространение в природе. На территории России установлены все основные типы лечебных вод, известные в мире. Сотни курортов, санаториев, бальнеолечебниц, заводов розлива используют минеральные воды.

Минеральные воды всегда занимали значительное место среди наиболее эффективных методов лечения. О чудодейственной силе воды упоминается во многих сказках, легендах и даже Библии. Святые источники и купальни с живой водой есть во многих местах. Рассмотрим историю использования минеральных вод в некоторых странах мира.

Минеральная вода — богатство, подаренное нам природой. По своему лечебному эффекту минеральные воды могут заменить многие медикаменты.

Вода может стать могучим средством оздоровления при правильном употреблении, поэтому необходимо знать состав воды и ее лечебные свойства.

Лечебными минеральными водами называются природные воды, которые содержат в большом количестве те или иные минеральные вещества, благодаря чему эти воды оказывают на организм человека лечебное действие, отличающиеся от действия обычной пресной воды.

Лечебные свойства минеральных вод определяются их физическим и химическим составом, температурой воды, минералами и солями, в ней содержащимися, наличием газов и органических веществ. Разнообразие природных минеральных вод зависит от соотношения этих факторов.

Организм человека находится в состоянии постоянного обмена веществ: различные органические и неорганические вещества непрерывно поступают в организм, а отработанные, ненужные или измененные выводятся наружу.

Вода служит постоянным участником интенсивных биохимических процессов в организме. Только в жидкой водной среде совершаются процессы пищеварения и усвоения пищи в желудочно-кишечном тракте, идет синтез живого вещества в клетках организма.

Вода необходима так же для выведения различных отработанных продуктов из клеток.

Вода играет важную роль в регулировании температуры нашего тела. При этом из-за большой потери воды человек испытывает чувство жажды.

Однако компенсировать эту потерю только пресной жидкостью нельзя, поскольку с водой теряется и некоторое количество солей. Необходимо употреблять минеральные воды, содержащие природные минералы.

Минеральные воды формируются на различной глубине (от 100 м и более). От природных условий, в которых происходит формирование подземных минеральных вод, зависит содержание растворенных в воде минеральных веществ.

Для нормального функционирования организма человек должен употреблять воду той местности, где он постоянно проживает. Насыщая воду того или иного региона определенным набором микроэлементов, природа сама дарит людям необходимые элементы здоровья. Исследуя феномен долгожительства, ученые установили, что практически все люди, прожившие долгую жизнь, большую часть ее провели в одной местности и пользовались водой одного источника. Важно ещё и то, что организм

жителей разных регионов адаптируется к местной природной воде, поэтому у людей, приезжающие в другую местность, нередко появляются чувство дискомфорта. Отсюда вывод: надо пить подземную природную воду своей местности.

Основными составляющими минеральных вод являются такие элементы как хлор, сульфаты, гидрокарбонаты, калий, натрий, кальций, магний.

Среди минеральных вод особую ценность имеют воды, содержащие гидрокарбонаты. Такая вода лучше усваивается организмом, кроме того, вода, попадая в желудок, реагирует с желудочным соком и выделяет углекислоту, чем стимулирует деятельность желудка.

Хлор влияет на выделительную функцию почек.

Сульфаты способствуют снижению содержания калия и натрия в организме, им принадлежит главная роль в водном обмене организма.

Кальций усиливает работу сердечной мышцы, влияет на рост и укрепление костей.

Магний особенно важен при заболеваниях печени и желчевыводящих путей.

Ценность минеральных вод определяется также содержанием в них микроэлементов (йод, бром, фтор, железо и др.)

Воды, минерализация которых не превышает 1г/л, относятся к природным столовым водам. Их используют для ежедневного употребления.

Воды с общей минерализацией 2-8 г/л – это лечебно-столовые воды.

Воды с общей минерализацией 8-12 г/л – это лечебные воды.

Применять водолечение в настоящее время возможно не только на курортах, но и с применением бутилированных вод, который сохраняют естественный состав минеральных вод, а, следовательно, оказывают то же лечебное влияние, что и у источника.

Лечебный эффект от применения минеральных вод может быть получен при соблюдении рекомендаций по применению и прохождении рекомендуемого курса лечения, который обычно составляет 1 месяц.

Применение минеральных вод в профилактических целях возможно в течение года или курсом 25-30 дней, соблюдая информацию по применению, указанную на этикетке.

Перед применением бутилированная вода должна быть дегазирована.

Лечебно-столовые воды не рекомендуются для кипячения и приготовления пищи.

Общеизвестно, что заболевание легче предупредить, чем лечить. И потребление природных столовых вод ежедневно в достаточном количестве **(1,5 – 2,0 литра в день)** – это один из лучших способов **сохранить здоровье.**

С точки зрения обогащения организма человека минералами, **до 50%** полезных микроэлементов усваивается **из воды.**

Минеральные питьевые воды могут быть естественными (природными) или искусственными, негазированными и газированными (естественно или искусственно).

Природные минеральные воды. Они представляют собой подземные воды с повышенным содержанием физиологически активных химических компонентов и газов (углекислоты, сероводорода и др.).

Природные минеральные воды делят на питьевые лечебные с общей минерализацией 10—15 г/дм^3 и более (до 21 г/дм^3 в воде Лысогорской, Синегорской и 55 г/дм^3 в воде Лугела) и питьевые лечебно-столовые с общей минерализацией 1—10 г/дм^3 (в минеральной воде Ессентуки № 4 — до 10 г/дм^3). Принятое деление весьма условно, так как лечебно-столовые воды могут применяться в качестве жаждоутоляющего напитка (но не систематически), а по назначению врача — для лечебных целей.

Лечебные минеральные воды оказывают наиболее выраженное действие при заболеваниях органов пищеварения и нарушении обмена веществ.

Природные минеральные воды по анионному и катионному составу делят на 31 группу, относящихся к одному из следующих пяти типов: гидрокарбонатные; хлоридные; сульфатные; воды сложного состава (хлоридно-гидрокарбонат-ные, сульфатно-гидрокарбонатные и хлоридно-сульфатные); воды, содержащие биологически активные элементы. В большинстве минеральных вод наряду с высоким содержанием тех или иных анионов (HCO_3^-, Cl^-, SO_4^-) растворено значительное количество катионов (Ca^{++}, Mg^{++}, Na^+, K^+). Это отражено в названии группы минеральной воды. Например, существуют группы вод с такими названиями:

♦ гидрокарбонатная магниево-натриево-кальциевая и магниево-кальциево-натриевая (Амурская);

♦ сульфатно-гидрокарбонатная, магниево-натриевая, магниево-кальциевая и натриево-магниево-кальциевая (Нарзан);

♦ хлоридно-сульфатная натриевая (Нижне-Ивкинская № 1) и т. д.

Преобладание тех или иных солей или газов в минеральных водах сказывается на их вкусовых особенностях. Так, наличие углекислого газа придает воде кислый вкус, присутствие поваренной и хлористо-водородной солей — соленый. Щелочные соли придают воде солено-горький привкус, сернокислые — горький, железистые — слегка вяжущий, серные — неприятный запах и вкус тухлых яиц.

К типу **гидрокарбонатных** (углекислых) минеральных вод относятся Майкопская, Горячий ключ № 1, Боржоми, Терсинка, Сахалинская, Лужанская, Поляна Квасова, Амурская и др. Содержание в них гидрокарбонатных и карбонатных ионов колеблется в зависимости от вида воды от 1,0 до 8 г/дм^3.

Хлоридные минеральные воды — Ангарская, Нальчик, Ростовская, Калининградская, Минская № 3, Омская № 1, Тюменская и др.— содержат хлоридные ионы в количестве 2,0—6,5 г/дм^3.

Сульфатные минеральные воды содержат от 2,0 до 5,5 г/дм^3 сульфатных ионов. Представителями вод этого типа являются Краинская, Казанская, Кашинская, Смоленская, Московская, Уфимская и др.

Примером минеральных питьевых вод сложного состава являются Новоижевская (сульфатно-хлоридная), Ессентуки № 4 и 17 (хлоридно-гидрокарбонатные), Ачалуки (гидрокарбонатно-сульфатная), Серноводская (гидрокарбо-натно-хлоридно-сульфатная), Смирновская и Нарзан (сульфатно-гидрокарбонатные) и др.

К биологически активным относятся воды различной степени минерализации, если в них наряду с широко распространенными анионами и катионами растворен хотя бы один из следующих элементов: железо — в количестве свыше 10 мг/ дм^3, мышьяк — свыше 7, бром — более 25, йод — свыше 10, литий — более 5 мг/ дм^3 или присутствуют радиоактивные элементы радий и радон. К этим водам относятся Полюстрово и Марциальная, содержащие соответственно 40—60 и 10—100 мг/дм^3 железа, Ходыженская и Синегорская — 10—15 мг/дм^3 йода, Талицкая — 22—30 мг/дм^3 брома, Синегорская — 20—25 мг/дм^3 мышьяка.

По радиоактивности различают воды слабые (10— 100-Ю"^{10} Кюри/дм^3), средние (100—400 • 10^{10} Кюри/дм^3) и сильные (свыше 400 • 10"^{10} Кюри/дм^3). Радиоактивность сохраняется в воде 3—4 суток, что необходимо учитывать при организации ее продажи населению.

Природные минеральные воды при выходе из недр могут иметь различную температуру, в зависимости от которой их делят на **холодные** (до 2043), **гипотермальные (20—** 37°С) и**гипертермальные** (37—100°С).

Технологическая схема обработки и розлива минеральной воды включает следующие производственные операции: сбор воды в специальном заводском резервуаре, фильтрацию, охлаждение, облучение ультрафиолетовыми лучами, насыщение

углекислотой, розлив в бутылки, укупорку и бракераж бутылок, наклейку этикеток, укладку в ящики и транспортировку на базисные склады, выдержку на карантине, повторный бракераж и отгрузку торгующим организациям.

При этом массовая доля углекислого газа в питьевых минеральных водах, разлитых в бутылках, должна быть не менее 0,30%, в железистых водах — 0,40%, а в водах "Нижне-Ивкинская № 1", "Ново-Ижевская", "Талицкая" — не более 0,20%. Минеральная вода "Лугела" углекислым газом не насыщается.

А. с. Вишневский (1952) считает, что' двоякое действие минеральных вод проявляется по-разному. Так, углекислые хлоридные и хлоридно-гидрокарбонатные ВОДЫ обладают более выраженным стимулирующим пилорическим действием. Вот почему можно рекомендовать больным С пониженной секреторной деятельностью лечение на таких курортах, как Ессентуки, Арзни, Джава, где они смогут получать углекислые хлоридвые или хлоридногидрокарбонатпые воды.

Больных с высокой активностью желудочного сока, с обильной секрецией и высокой кислотностью предпочтительно посылать на курорты с чисто гидрокарбонатными водами типа боржома или гидрокарбонатно-сульфатными типа джермука и железноводской воды, так как эти воды обладают значительно выраженным дуоденальным тормозящим действием.

Надо, однако, оговориться, что такое противопоставление разных по составу минеральных вод условно, так как можно говорить только о преимущесгвенном пилорическом или дуоденальном действии той или иной воды. При этом имеет значение как химический состав применяемых минеральных вод, так и характер заболевания. Так, при неврозе желудка и язвенной болезни, отличающихся большой лабильностью секреторной функции желудка, дуоденальное действие некоторых минеральных вод выражено слабо или почти отсутствует. Этим объясняется и столь часто встречающиеся в практике «неудачи» курортной терапии больных с гиперсекреторными и гипер.ацидными расстройствами желудка, когда, несмотря на, казалось бы, правильную методику питьевого лечения (прием мало минерализованных вод за 11/2~2 часа до еды), сокоотделение и кислотообразование в желудке к концу курса не уменьшаются или даже увеличиваются.

.

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БАЛЬНЕОЛОГИИ

Минеральные воды используют в виде ванн, купаний в бассейнах, душей, различных орошений и промываний, ингаляций, а также питьевого лечения.

Из методов внутреннего применения минеральных вод наиболее распространено питьевое лечение. При приеме внутрь они оказывают раздражающее действие на рецепторы слизистых оболочек верхних отделов желудочно-кишечного тракта. При питьевом лечении значение имеет температура принимаемой воды. Питье холодной воды усиливает перистальтику желудочно-кишечного тракта, а при повышенной раздражительности мускулатуры желудка, кишечника и желчных путей может вызвать их спазм. Поэтому обычно назначают подогретую воду; холодную воду назначают лишь при необходимости усилить перистальтику кишечника, например при некоторых формах запора

Первое - это активное сохранение и восстановление здоровья здоровых или практически здоровых людей, а также лиц, имеющих функциональные нарушения или предболезненные расстройства в результате неблагоприятного действия факторов среды и деятельности. Специалисты по данному направлению работают в оздоровительных центрах, профилакториях, домах отдыха, здравпунктах и в подразделениях формирования и восстановления здоровья детей и подростков. Второе направление - медицинская реабилитация больных людей и инвалидов. Отличительной чертой лиц данного контингента является наличие соматических

заболеваний и необратимых морфологических изменений в органах и тканях. Восстановительные технологии в данном случае направлены не только на специфическое долечивание больных, но и на увеличение функциональных резервов, компенсацию нарушенных функций, вторичную профилактику заболеваний и их осложнений, восстановление сниженных трудовых функций или возвращение ограниченной дееспособности на фоне парциальной недостаточности здоровья. Специалисты по данному направлению работают в учреждениях и подразделениях санаторно-курортных организаций, центрах медицинской реабилитации, поликлиниках и больницах восстановительного лечения.

В качестве самостоятельного раздела ВМ рассматривается курортная медицина, имеющая целью сохранение, восстановление здоровья или медицинскую реабилитацию больных на основе использования целебных природных факторов. В перспективе курортная медицина должна расширить объем санаторно-курортной помощи - от восстановительного лечения больных и инвалидов до оздоровительных мероприятий. В этом отношении символичным представляется мнение известных японских бальнеологов (Юка Агиши и соавторов), опубликованное еще в 1955 году: Объединение понятий восстановительной и курортной медицины преследует цель подчеркнуть их методологическое единство и самостоятельную практическую значимость в таком важном и емком по численности персонала разделе ВМ, как курортная медицина.

Корригирующие технологии ВМ включают обширный арсенал традиционных и современных лечебно-оздоровительных методов, среди которых широкое применение находят природные и преформированные физические факторы, а также лечебно-оздоровительные рационы, фитотерапия, гомеопатические средства, пищефармацевтическая коррекция, аромотерапия, рефлексо-, психотерапевтические и биоэнергоинформационные воздействия.

Благодаря работе клиник профильных НИИ значительно обновлен и дополнен арсенал методов немедикаментозной терапии многих распространенных заболеваний взрослых и детей. В области изучения преформированных факторов наибольшее внимание было уделено совершенствованию лечебного применения различных методик электросна, интерференционных токов, КВЧ-терапии, низкочастотного ультразвука, магнито- и электростимуляции, вибротерапии и низкоинтенсивного лазерного излучения. Расширены показания к методам гипоксической тренировки и процедурам искусственного микроклимата в соляных камерах. Широко внедрено в практику лечебное воздействие холода. Доказана полная безопасность и обоснованность все более широкого применения радона (водные и суховоздушные ванны, внутренний прием, ингаляции, свечи, аппликации).

Реализация на практике всех перечисленных проектов развития восстановительной медицины, подкрепленная системой социальных, правовых, экономических, морально-этических, культурных акцентов, утверждающих приоритеты профилактической медицины, позволит сделать важный шаг к созданию в России принципиально новой эффективной системы управления динамикой здоровья населения. Построенная по профилактическому принципу, данная система потребует поддержки всех государственных, общественных институтов страны и будет способна при этих условиях стать базисной для развития отечественного здравоохранения в XXI веке

В отечественной бальнеотерапии этот метод воздействия на организм не получил, к сожалению, должного развития. Опубликованы лишь единичные работы, упоминающие о благоприятном его влиянии при некоторых заболеваниях. Вместе с тем имеется много работ, посвященных местному применению холода в острой патологии (воспаление, травма, кровотечение). В статье В.В.Кенца, А.И.Сухенко, Т.М.Дука (1983), посвященной вопросам локального холодового воздействия на организм, проанализировано большое число отечественных и зарубежных публикаций и

совершенно правомерно, на наш взгляд, поставлен вопрос о перспективности применения местных холодовых воздействий в физической медицине, занимающейся преимущественно подострой и хронической патологией.

Горячие водолечебные процедуры изучаются и широко применяются за рубежом (Китай, Япония, Финляндия, Венгрия). Отличительной чертой водолечения на Востоке, особенно в Японии, является использование термальных вод, преимущественно в виде непродолжительных ванн (1-3 мин.) с температурой от 42 до 52єС.

В нашей стране, несмотря на большое количество природных термальных вод, горячее водолечение (не считая использование бань) не нашло должного распространения и о физиологическом действии горячих вод на организм сообщается лишь в единичных работах (Кузьмина В.К., 1959; Брагина В.А.,Мазурина Г.Н., 1965; Кенц В.В., 1966,1973).

Целенаправленное изучение бальнеотерапии началось с возрождением курортов в странах Западной Европы (Виши, Баден, Висбаден, Баден-Баден, Карлсбад, Экс-ле-бен и др.) и несколько позже (XVIII век) – в России.

Заслуга развития курортного дела в России историей приписывается Петру I, который после успешного лечения на известных западноевропейских курортах (Спа – Бельгия, Карлсбад (теперь Карловы Вары) – Чехословакия) приказал посмотреть «заграничные лечебные места» и разыскать «лечебные воды в землях его Царского Величества». Результатом явилась первая медицинская публикация на русском языке лейб-медика Петра I Шобера о действии Соловецких минеральных вод (кончезорские минеральные воды, Ревелин, 1718). Вскоре появилось второе сообщение об этих водах и указ о «дохтурских правилах». После длительного перерыва последовали наставления об употреблении сарепских (Георги И.Г.,1778) и липецких (Пфелер И.,1804) минеральных вод. Шобером исследованы, кроме того, серные источники вдоль Терека и Сергиевские минеральные источники и впервые (только по рассказам) упомянуто о Нарзане. В 1803г. медицинской коллегией был командирован в Горячеводск (ныне Пятигорск) врач Сухарев, которому вменялось в обязанности руководить лечением на водах. В 1810г. московским доктором Гаазом были открыты Железноводские источники.

Применению водных процедур с лечебной целью, особенно при инфекционных болезнях большое значение придавали Ф.И.Иноземцев (1802-1869) и Е.И.Афанасьев (1838-1897). Особая роль в развитии водолечения как науки принадлежит крупнейшим русским клиницистам, широко использовавшим бальнеотерапевтические процедуры в своей лечебной практике – М.Я.Мудрову (1776-1831), Н.И. Пирогову (1810-1881), В.А.Манассеину (1841-1901), Г.А.Захарьину (1829-1897), С.П.Боткину (1832-1889), А.А.Остроумову (1844-1908). Научная трактовка механизма влияния лечебных процедур на организм явилась следствием воспитания русских клиницистов на идеях материалистической философии и сказалась на развитии русской физиологии, обусловив неврогенное ее направление. Основы формирования неврогенного направления общей медицины заложены в трудах Н.В.Введенского, А.А.Ухтомского, И.М.Сеченова. С.П.Боткина, Г.А.Захарьина. Позже они нашли отражение в работах их многочисленных учеников и практических врачей, занимавшихся бальнеологией (Шотин В., 1861; Соколовский А.А., 1868; Погожев П.И., 1873 и др.).

Наряду с освоением курортных ресурсов и изучением механизма действия бальнеотерапевтических процедур была начала разработка новых методик, кропотливо выявлялись оптимальные параметры основных действующих факторов водолечебных процедур (температура, концентрация, гидростатическое давление, продолжительность, распределение их приема во времени, количество на курс лечения) при различных заболеваниях и неоднозначном функциональном состоянии организма. Сравнивалось действие различных минеральных вод (контролем служила пресная вода) при одних и тех же заболеваниях. Разрабатывались и продолжают

разрабатываться рациональные дифференцированные методики водолечения и составляемые с их включением комплексы терапии

Длительное время считали, что определяющим в лечебном и физиологическом действии является температурный фактор. Изучение химического состава минеральных вод было формальным, с химическим фактором не считались, действие его в каких-либо конкретных научных исследованиях не изучалось и на практике не учитывалось.

Среди инициаторов, призывавших к постановке исследований по изучению химического состава минеральных вод, необходимо отметить одного из известных курортологов нашего времени Г.А.Невраева. Исходя из представления о значении химического состава вод и пелоидов, Г.А.Невраев неоднократно подчеркивал необходимость изучения микроэлементов и органических веществ, содержащихся в них. Исследование более 3000 природных источников показало, что органические вещества имеются во всех минеральных водах в количестве нескольких десятков или даже сотен миллиграммов на литр. Был определен групповой состав органических веществ, при этом установлено, что в основном они относятся к веществам типа битумов и гуминов, хотя в них присутствуют и другие соединения. В связи с этим было высказано предложение, что содержание этих веществ накладывается определенный отпечаток на лечебное действие минеральных вод, особенно маломинерализованных, определяет их лечебное действие (воды типа «Нафтуся» на курорте Трускавец).

Широкому применению минеральных вод с лечебно-профилактическими целями способствовало также давно начатое в различных республиках бывшего союза выведение их на поверхность путем глубинного бурения, на более высокий уровень ведения бальнеотехнического хозяйства, установившийся в последние годы (Евстафьев В.П., 1973, 1982, Райхман Е.С., 1974, 1977, Пен Э.З., 1982, и др.).

Длительное время водолечение применялось главным образом при сердечно-сосудистых, неврологических, гинекологических, желудочно-кишечных заболеваниях и болезнях органов опоры и движения. Полученные за истекший период новые представления о механизме действия водолечебных процедур способствовали внедрению водолечения в хирургию (Гринбойм С.В.,1972), педиатрию (Карачевцева Т.В., 1973, 1980, Тихомирова К.С., 1975), стоматологию (Михайлов Р.И., 1975), клинику болезней кожи (Марьясис Е.Д., 1981) и другие клинические специальности.

мероприятий при самых разнообразных заболеваниях, а также после переломов, в том числе переломов позвоночника, сосудистых катастроф, травм черепа, травм периферических нервов конечностей, после различных операций на желудке – по поводу язвенной болезни, на желчных путях – по поводу желчекаменной болезни; кардиохирургических операций на сосудах и целого ряда других (Данилов Ю.Е., 1968; Олефиренко В.Т.Исмаилова Р.И., 1977; Митбрейт И.М., 1978; Скурихина Л.А., 1979; Яръмлекова П.П.,Стаматов Ст.Н., 1981; Сорокина Е.И, 1981; Князева Т.А., 1981;Стругацкий В.М., 1981; Царфис .Г., 1982; Сорокина Е.И., и др., 1983; Стрелкова Н.И., Н.И., 1983; Выгоднер Е.В., 1983, и др.). За последнее время в ЦНИИКиФ выполнена целая серия работ, свидетельствующих о целесообразности и перспективности водолечения в комплексной терапии таких заболеваний, как тиреотоксикоз, гипотиреоз, экзогенно-конституциональное ожирение, сахарный диабет и др., на определенных этапах лечения и как самостоятельного метода (В.Т.Олефиренко, И.М.Касьянова, М.Н.Мокина, Г.А.Мухарамова, Г.Д.Алабердыева-Бегенджева и др.).

Проводится большое число исследований по оптимизации методических приемов водолечения: параметрической, временной, биосинхронизированной, биорезонансной (Боголюбов В.М., Улащик В.С., 1983; Оранский И.Е., 1984; Турова Н.В., 1984 и др.). Представляет интерес и перспективное математическое моделирование лечебного процесса с последующей оптимизацией методических приемов (Балабанова И.А., Оранский И.Е., 1983; Балабанова И.А., 1985).

Вновь возрождается интерес к гидротерапевтическим методам лечения, многие из которых хотя и применялись ранее на практике (чаще за рубежом), но механизм их действия продолжал оставаться совершенно не раскрытым. В этом плане, как нам думается, небезынтересны и работы, проведенные в последние годы в бальнеотерапевтическом отделении ЦНИИКиФ. Так, И.М.Касьяновой на большом количестве больных экзогенно-конституциональным ожирением II-III степени с сопутствующей артериальной гипертонией и миокардиодистрофией было изучено влияние комплексного метода лечения, включающего гипокалорийную диету и контрастные ванны с различным перепадом температур в сопоставлении с другими гидротерапевтическими процедурами (скипидарные ванны из желтого раствора, подводный душ-массаж). Контролем служила группа больных, получавших только диету. Было установлено, что лечение больных экзогенно-конституциональным ожирением II-III степени субкалорийной диетой вызывает потерю массы тела на 7-8% от исходной, но показатели липидного обмена остаются нарушенными. Сравнительная оценка всех трех методов гидротерапии впервые показала принципиальное отличие комплекса лечения, включающего гидротерапию, проявляющееся в улучшении липидограммы, гормонального профиля, повышении толерантности к углеводам, тренировке сердечно-сосудистой системы. Анализ и сопоставление полученных данных позволяют утверждать, что стимуляция адаптационно-компенсаторных механизмов, нормализация активности основных регуляторных систем организма, отсутствие побочных действий свидетельствуют о целесообразности применения гидротерапии при лечении больных экзогенно-конституциональным ожирением в период форсированного снижения массы тела в целях профилактики атеросклероза, сахарного диабета и нарушений деятельности сердечно-сосудистой системы

Выявленные особенности в действии контрастных ванн, скипидарных ванн из желтого раствора и подводного душа-массажа свидетельствуют о необходимости дифференцированного назначения указанных процедур больным экзогено-конституциональным ожирением II-III степени с учетом степени и формы поражения сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата. Так, учитывая, что контрастные ванны способствуют более выраженной и непрерывной редукции массы тела, повышению психоэмоционального тонуса и улучшению геодинамики практически у всех наблюдаемых больных, их не следует назначать больным с выраженными явлениями артрозоартрита. Применение желтых скипидарных ванн показано больным ожирением с сопутствующей артериальной гипертонией и поражением опорно-двигательного аппарата. Подводный душ-массаж, не влияющий значительно на скорость редукции массы тела, но улучшающий липидный и углеводный обмен, не показан больным экзогенно-конституциональным ожирением с сопутствующей артериальной гипертонией выше II А стадии.

Основу же бальнеотерапии, как и курортологии вообще, составляют проведенные в последние годы клинико-физиологические и экспериментальные исследования, позволившие создать более четкое представление об отдельных звеньях общего нейрогуморального механизма действия водолечебных процедур на организм (Обросов А.Н., 1953, 1984; Крылов О.А., 1977, 1984; Боголюбов В.М., Улащик В.С., 1985 и др.), разработать новые и совершенствовать уже используемые на практике дифференцированные методики лечения, ввести их в рациональные комплексы воздействия на больных с различными заболеваниями.

Наружное применение минеральной воды способствует ускорению адаптации к местному климату, усилению защитных сил организма, восстановлению функций организма, нарушенных заболеванием. Минеральные воды, используемые наружно, действуют на организм не только химическими и газовыми составами, но и

температурой, продолжительностью процедуры, плотностью воды и т.д. Минеральные ваннывдействуют своей температурой (обычно дозируемой между 35 и 37 градусами), химическим и газовым составом. Оптимальной можно считать продолжительность процедуры от 6 до 20 минут, но не более. Минеральные ванны не безразличны организму. Принимать их следует только тогда, когда они не противопоказаны. Приходить на процедуру нельзя ни натощак, ни сразу после обильной еды. Процедуре должен предшествовать отдых, поэтому приходить следует заблаговременно.

Как видно, природные лечебные ресурсы, которыми располагает Россия, обильны и разнообразны. Практически по всей стране могут быть организованы местные курорты, вплоть до отдаленных северных территорий (Кольский полуостров, Магаданская область, Якутия). Однако в настоящее время не все ресурсы освоены. К тому же далеко не каждый регион располагает всеми видами лечебных ресурсов. Неблагоприятные климатические или ландшафтные условия естественно сдерживают развитие бальнеологических и грязевых курортов. Особое значение в этом плане приобретают территории с оптимальным сочетанием всех видов лечебных ресурсов. К таким территориям следует отнести Среднее Поволжье, где прекрасные ландшафтные условия: Куйбышевское, Саратовское, Балаковское водохранилища с продолжительным купальным сезоном (90-100 дней), отличными песчаными пляжами, прекрасной возвышенностью на правобережье, покрытой широколиственными лесами. Здесь оптимальный биоклимат, благоприятный для круглогодичного оздоровления, сочетается с богатой гидроминеральной базой (сульфидные, хлоридно-натриевые, сульфатные и органосодержащие воды, сапропелевые и илово-сульфидные грязи). Природные лечебные ресурсы активно изучались по всей территории страны в течение почти трех столетий, была разработана научно-обоснованная технология их эксплуатации и охраны. Однако в настоящее время эти работы во многом приостановлены, и это вызывает опасения, так как курортологические ресурсы не безграничны, и к их освоению следует относится бережно

Ведущими параметрами минеральных вод являются два пороговых значения: минимальное для определения полезного действия минеральных вод и максимальное – предельно допустимое, при котором возможны неблагоприятные последствия.

Наружная бальнеотерапия (далее – бальнеотерапия) очень широко распространена во всем мире. Больные и даже врачи считают, что стоит только погрузиться в ванну с природной минеральной водой, как все болезни отступят. Но как любое лечебное средство бальнеотерапия может приносить не только пользу, но и вызывать обострение заболеваний.

Минеральные воды - подземные воды, характеризующиеся повышенным содержанием минеральных или органических компонентов и обладающие специфическими физико-химическими свойствами, на чем основано их действие на организм человека и лечебное применение. В формировании подземных минеральных вод участвуют процессы инфильтрации поверхностных вод, вулканические процессы. Газовый и ионно-солевой состав воды, ее газонасыщенность и минерализация складываются в ходе выщелачивания растворов солей, катионного обмена, восстановления сульфатов. В верхней зоне земной коры, где преобладают окислительные процессы, минеральные воды содержат газы атмосферного происхождения - азот, кислород, углекислый газ, а в более глубоких недрах Земли образуются сероводород и углеводородные газы. На поверхность Земли минеральные По температуре различают воды холодные (ниже 20 град. С), теплые (21-35 град. С) и горячие (выше 35 град. С). При характеристике воды указывают содержание газа, микроэлементов, минерализацию, содержание анионов и катионов, температуру, кислотностъ (pH).

Среди факторов бальнеотерапии ведущее значение принадлежит химическому составу и физико-химическим свойствам минеральных вод. Совокупность реактивных сдвигов

в организме, развивающихся при наружном или внутреннем употреблении минеральных вод, называют бальнеологической реакцией. Она физиологически закономерна как проявление адаптационного процесса к сложному комплексу химических, термических, механических, биологических бальнеофакторов. Этот комплекс сдвигов физиологического, биохимического, иммунологического порядка имеет саногенетическую направленность и свидетельствует о формировании лечебного эффекта. Бальнеореакция в этих случаях рассматривается как физиологическая, при ней функциональные сдвиги не выходят за пределы адаптационных возможностей организма. Положительная реакция на бальнеотерапию проявляется улучшением самочувствия, хорошим настроением, бодростью, положительными функциональными изменениями дыхания и кровообращения, положительной динамикой объективных показателей.

При неправильной тактике бальнеотерапии, неадекватности или чрезмерной нагрузочности процедур, плохой переносимости их больными может сформироваться нежелательная (патологическая) бальнеореакция как срыв адаптации. Она проявляется ухудшением самочувствия, появлением жалоб астенического характера, усилением локальных симптомов, проявлениями вегетодистонии, наконец, обострением основного заболевания. Патологическая бальнеореакция вызывает необходимость прервать бальнеотерапию, а в тяжелых случаях и перейти на лекарственную терапию.

Наружно минеральные воды применяют путем погружения в них в ваннах, реже в бассейнах. При этом на погруженное тело больного действуют все факторы водной среды, в том числе и термический, химический и механический. Кожа это сложный рецепторный орган, который воспринимает действие минеральной воды через комплекс нейрорефлекторных, сосудистых и гуморальных механизмов. Стимулируется образование медиаторов (серотонин, брадикинин, гистамин, ацетилхолин) и возникают ответные функциональные, обменные и иммунологические реакции. Доказано, что минеральная вода в виде ионов и газов легко проникает через здоровую, неповрежденную кожу (радон, двуокись углерода, сероводород, железо, йод, бром и т.д.) А они в свою очередь, действуют на кожу, и проникая через кровь - на весь организм и избирательно - на соответствующие органы и ткани. Например, сера проникает в хондроитин, серная кислота - в суставные хрящи, железо - в клетки крови и т.д. Так минеральные воды, кроме общеукрепляющего и иммунологического действия на весь организм, совершенно специфически воздействуют при некоторых заболеваниях. Специфическое воздействие может быть антиспастическое, гипотензивное, болеутоляющее, ощелачивающее, стимулирующее обновление кровяных клеток и трофику.

Во время и после ванны происходит фазное разнонаправленное изменение напряжения кислорода в крови: кратковременное снижение во время ванн и увеличение после ванны. Таким образом, кратковременная гипоксемия во время ванны является стимулятором кровообращения, дыхания и других функций. Тренировка через кратковременную «гипоксию» усиливает энергетический метаболизм, повышает утилизацию кислорода тканями и обеспечивает тренированность и адаптацию организма к кратковременным гипоксемическим состояниям.

Среди минеральных вод, особую ценности имеют воды, содержащие гидрокарбонатный ион ($HCO3$) ,в сочетании которым некоторые макро – и микроэлементы лучше усваиваются организмом.. Контрастные ванны оказывают свое влияние на организм периодическим действием горячей и холодной воды, которое усиливает основной действующий фактор водных процедур - термический. Контрастные воздействия улучшают состояние центральной и вегетативной нервных систем, активируют липидный обмен, повышают толерантность к углеводам, снижают тканевую гипоксию, уменьшают массу тела, оказывают стимулирующее влияние на

функции щитовидной железы, коры надпочечников. В процессе адаптации к температурным раздражителям нормализуются процессы окисления и термогенеза.

Воду издавна считают источником жизни и применяют с целью оздоровления организма. Истоки водолечения относятся к самым отдаленным временам истории человечества.

Первые сведения о водолечении содержатся в индусской книге Риг-Веда (1500 лет до н.э.). Вода применялась не только как средство «омовения» тела с гигиеническими целями, для совершения религиозных обрядов, но и служила лечебным целям у древних индусов и египтян. В литературе имеются указания на то, что с лечебной целью ее впервые стали применять ассирийцы, вавилоняне и иудеи. Из Египта техника водолечения Пифагором (582-507 гг. до н.э.) была перенесена в Грецию, где ее усовершенствовал Гиппократ (460-377 гг. до н.э.) использовавший воду для лечения многих болезней (указания на это есть в его сочинениях). Из Греции учение Гиппократа о водолечении было перенесено в Рим врачом Асклепиадом (114-59 гг. до н.э.). В Риме лечение водой получило широкое распространение, о чем свидетельствуют многочисленные остатки древнеримских терм, самыми величественными из которых были термы Каракаллы. Рим славился общественными купальнями, располагавшими большим количеством помещений: для умывания теплой водой, мытья горячей водой, купания в холодной воде, для отдыха и развлечений. Эти купальни носили название «бальниум». От слова «бальниум» произошла в дальнейшем «бальнеотерапия». Особенно ценились купальни – бальниум с минеральной водой. Некоторые купальни были огромными. Так, бальниум Тита состоял из ста обширных помещений. Бальниум Севера был еще больше – там могли купаться одновременно около двух с половиной тысяч человек. Отдельные купальни отличались необычайной роскошью. О купальне Нерона, например, один из его современников сказал: «Нет на свете хуже Нерона, и есть ли что-либо прекраснее его бальниума?».

Эмпирики, упоенные успехом своих терапевтических мероприятий, отмечал А.А.Лозинский (1916), нередко доходили в своих методиках лечения до курьезов. Они предписывали больным потеть в паровой бане в горячей печи 15 дней подряд, держали больных в воде не только днем, но и ночью или заставляли их выпивать в день до 80 стаканов минеральной воды. Чтобы разнообразить длительное пребывание больных в воде, в бассейнах для водолечения помещали плавучие столики с закусками и напитками. Такой фанатизм не мог способствовать развитию водолечения как науки. Наряду с «энтузиастами» водолечения были и более квалифицированные эмпирики – учитель Oertel, крестьянин Priessnitz, пастор Кнейпп и др. О большом интересе к их методикам лечения можно судить по выходившим огромными тиражами и охотно раскупавшимся их монографиям. Так, монография Кнейппа переиздалась 46 раз и в 1897г. была переведена на русский язык. «Руководство для жизни согласно законам природы (для сохранения здоровья и для лечения без помощи лекарств) М.Платена переиздавалась 38 раз, а в 1901г. было переведено на русский язык.

Правомерность существования водолечебного метода в дальнейшем была объективно подтверждена клиническими наблюдениями дипломированных врачей, практиковавших в различных лечебных учреждениях, где применялась гидротерапия, а также в местностях, располагавших естественными минеральными водами. Разработанные методы лечения, дополненные рядом модификаций, созданных врачами последующих поколений, успешно используются на практике и в наши дни, в частности лечение холодной водой. По данным Gopfert (1969, 1970),в 1965г. в немецкой ассоциации бальнеологов насчитывалось 35 специальных учреждений, где проводилось лечение по метолу Кнейппа. В 1980г. в Берлине вышло объемное руководство «Терапия по Кнейппу», что свидетельствует о неугасаемом интересе к этому методу лечения. В Чехословакии используется метод холодового воздействия по Присницу

Лечебные ванны активно воздействуют на многие органы и системы. При лечении людей с заболеваниями сердца прежде всего важны улучшение кровообращения и непосредственное влияние на миокард. В результате улучшается работа сердечно-сосудистой системы в целом, увеличиваются ее резервные возможности.

В бальнеотерапии используются термический, гидростатический (механический) и химический (специфический для каждого вида ванн) компоненты воздействия. Для больных сердечно-сосудистыми заболеваниями важна способность ванн расширять периферические сосуды и ускорять в них кровоток. Это действие лежит в основе снижения повышенного артериального давления и устранения кислородного голодания тканей. Ванны усиливают сердечные сокращения, увеличивают сердечный выброс, уменьшают выраженность нарушений нервной и гормональной регуляции, улучшают свойства крови. Например, в комплексное лечение больных с сердечной недостаточностью I—II функциональных классов включают лечебные природные и искусственные ванны: углекислые, сульфидные, радоновые, минеральные.

Бальнеотерапия предусматривает внутреннее и наружное применение минеральных вод.

Показаниями для внутреннего лечебного применения являются заболевания желудочно-кишечного тракта, печени и желчно выводящих путей, поджелудочной железы, болезни обмена веществ, мочевыводящих путей, железодефицитные анемии.

Питьевые природные минеральные воды подразделяются на лечебные и лечебно-столовые.

К минеральным питьевым лечебно-столовым относятся воды с минерализацией от 1 до 10 г/дм3 или при меньшей минерализации, содержащие биологически активные микрокомпоненты, массовая концентрация которых не ниже бальнеологических норм, принятых в РФ. Лечебно-столовые минеральные воды применяются как лечебное средство при курсовом назначении и не систематически в качестве столового напитка.

Горячие лечебные водные процедуры могут вначале вызывать повышение артериального давления и спазм сосудов, но затем быстро наступает их расширение. Пульс и дыхание учащаются, уменьшается ударный объем сердца, артериальное давление снижается. Кратковременные, длящиеся З—5 мин, горячие водные процедуры оказывают возбуждающее действие, более длительные вызывают чувство утомления.

Горячие ванны повышают свертываемость крови, холодные — снижают. Если водные процедуры вызывают выраженный потогонный эффект, то наблюдается сгущение крови и повышение ее вязкости. После общих водных процедур увеличивается количество эритроцитов и лейкоцитов, приходящее к исходным величинам через 2—3 ч. Курс водолечения обычно способствует нормализации состава крови.

Теплые ванны усиливают мочеотделение — расширяются сосуды почек, а также происходит дополнительное поступление воды в организм через кожу. Прохладные и холодные ванны вначале уменьшают мочеобразование, но затем процессы мочеобразования и мочеотделения нормализуются. Горячие ванны несколько уменьшают мочеобразование за счет усиления потоотделения.

Состояние наполнения сосудов внутренних органов в соответствии с законом Дастра—Мора должно быть противоположным состоянию поверхностных сосудов. В соответствии с этим законом во время теплых и горячих процедур должно происходить сужение сосудов внутренних органов, а при холодных — расширение. Это явление в какой-то мере наблюдается при общих водных процедурах, а при местных — происходит параллельное расширение периферических сосудов и сосудов внутренних органов. При согревании кожи левой верхней конечности расширяются сосуды сердца, при согревании кожи нижней части спины и поясницы сосуды почек, При согревании воротниковой зоны улучшается кровоток в мозговых сосудах.

Наружное применение минеральной воды способствует ускорению акклиматизации и адаптации к местному климату, усилению защитных сил организма, восстановлению

функций организма, нарушенных заболеванием. Минеральные воды, используемые наружно, действуют на организм не только химическим и газовым составами, но и температурой, продолжительностью процедуры, плотностью воды и т.д. Совокупность термических и химических свойств действуют на организм рефлекторно, раздражая нервные окончания на коже. При приеме водных процедур водяные пары и газы, выделяющиеся из минеральной воды, попадают в дыхательные пути человека. Однако основное воздействие происходит через кожу, воспринимающую механические, температурные, химические влияния внешней среды. Поступая в организм, стимулируются биологические активные вещества, реагирует сердечно-сосудистая и нервная системы, усиливается функция потовых и сальных желез, стимулируется процесс регенерации, активизируется кровоснабжение мышцы сердца, усиливается деятельность почек и т.д.

Бальнеотерапия в виде 2—4 камерных ванн: сульфидных, радоновых и др. (локальных ванн для рук и ног) используются как самостоятельные процедуры и как дополнение к общим ваннам. Они значительно легче переносятся больными, чем общие ванны и могут применяться в ряде случаев при сопутствующих заболваний сердечнососудистой и центральной нервной систем. Применяются местные ванны при заболеваниях кожи и костно-мышечного аппарата конечностей, поражениях периферической нервной системы, эндартериитах

История бальнеотерапии, или лечения водой, стара как мир. На протяжении веков она в своем становлении прошла много этапов, которые нашли свое отражение в трудах великих врачей древности, средних веков и признанных авторитетов нашего времени. Прежде всего, это объясняется тем, что водная среда является абсолютно естественной для человеческого организма, будучи важной его составляющей частью и участвуя во всех его функциях. Со слов Д.Г Дубелира , «лечение водой... не имеет исторического начала , т.к. в самой простой форме оно было инстинктивно так же свойственно... человеку, как и животным.» Вода играет огромную роль в природе. Ведь именно море стало колыбелью жизни на Земле. Растворенные в морской воде аммиак и углеводы в контакте с некоторыми минералами при достаточно высоком давлении и воздействии мощных электрических разрядов могли обеспечить образование белковых веществ, на основе которых в дальнейшем возникли простейшие организмы. По мнению К. Э. Циолковского, водная среда способствовала предохранению хрупких и несовершенных вначале организмов от механического повреждения. Суша и атмосфера стали впоследствии вторым местом жизни живых существ. Нужно заметить, что естественные природные факторы и близкие к ним по сути методики довольно широко сегодня используются в медицине и SPA. Еще в V веке до Рождества Христова Гиппократ рекомендовал наружное применение холодной воды при воспалениях, роже, кровотечениях, переломах, припухлостях суставов и вывихах . В своем трактате «Воздух, вода и местность» он указывал, что «любая термальная вода обладает различными свойствами, и больные могут ее использовать для восстановления здоровья». Цельс назначал холодные компрессы, души, обливания и питье холодной воды. Арабские врачи употребляли холодную воду при ожогах, дизентерии, «болезнях матки» и др.

В XVI столетии известный хирург А.Паре писал, что «Вода... очищает рану и своим холодом уменьшает воспаление и прилив крови, а серные воды согревают, подсушивают, заживляют и выводят наружу продукты метаболизма».

Гален в своих трудах (I-II в. н.э.) упоминает о целебном действии морской воды и климата - он направлял больных на берег Тирренского моря.

В XVIII-XIX вв. свойства минеральных вод подверглись тщательному изучению, и можно сказать, что в это время за эмпирическим этапом развития бальнеотерапии последовал научный. Благотворное влияние бальнеотерапии ученые объясняли как физическими свойствами самой воды (особенно при наружном применении), так и

влиянием ее минеральных компонентов. Опыты физиологов подтвердили их влияние на азотистый и газовый обмен, кровяное давление и др.
L.Leistikow (1899 г.) изучал воздействие температуры воды на организм: «Холодная вода вызывает сокращение сосудов, этим обстоятельством объясняется благотворное действие холодной ванны, особенно у людей с переполненными кровеносными сосудами кожи. Сокращением сосудов двигательная сила сердца увеличивается, ток крови ускоряется, и повышается температура тела. Теплая же и горячая вода расширяет сосуды кожи, но после непродолжительного действия очень горячей воды происходит сокращение сосудов. Кроме того, теплые ванны (36-380С), смывая пот и кожное сало, чешуйки, корки, остатки мази, пасты, способствуют в дальнейшем лучшему воздействию различных веществ, улучшают кровообращение».
С. Кнейпп (1898г.) делит средства для водолечения на компрессы, ванны, паровые ванны, обливания, обмывания, обертывания и питье воды.
Д.Г. Дубелир в 1888г. выделял 11 областей применения воды в медицине, согласно ее свойствам, многие из которых актуальны и сегодня. В частности, вода в качестве одного из компонентов используется в диуретических, слабительных, отхаркивающих, седативных, антипиретических и др. средствах.
Помимо минеральных растворов, ученые исследовали воздействие на системы организма другие воды в комплексе с другими компонентами (растительными отварами, настойками, маслами).

Бальнеотерапия - (от лат. balneum - баня, купание и терапия), наружное лечение минеральными водами, использование природных и искусственно приготовленных минеральных вод для профилактики и лечения различных заболеваний и с целью медицинской реабилитации. К бальнеотерапии относятся также использование минеральных вод для питья, промывания-орошения кишечника, ингаляции и т.п.

Для бальнеологических процедур используется природная минеральная вода из каптажей, буровых скважин и искусственно приготовленная. Искусственные минеральные воды, близкие по составу к естественным, изготавливают из химически чистых солей[27] (наприм., озерная или морская соль). В России из искусственных минвод в больницах, поликлиниках и местных[20] санаториях, пансионатах, профилакториях приготавливают углекислые, сероводородные, азотные, кислородные, хлоридно-натриевые и другие ванны (в бальнеотерапии используются также соляные ванны из воды (концентрированных природных) хлоридно-натриевых, бром-йод-хроридно-натриевых источников, рапы озёр и лиманов, морской воды). Наиболее частыми методами наружного применения минеральных вод (наружной бальнеотерапии) являются ванны [общие и местные — для нижних и верхних конечностей], купания в бассейнах с минеральной водой, души (струевой (шотландский), дождевой, циркулярный, душ-массаж и проч.). Минеральные воды (искусственные и естественные) применяются также для полоскания рта, ингаляций, промываний желудка и кишечника, клизм, орошений.
Иногда некоторые авторы к бальнеотерапии неправильно относят грязелечение, морские ванны, купания в лиманах, в рапе солёных озёр (рапные ванны). Минеральные воды действуют на организм температурой, химическим составом, гидростатическим давлением. Кроме того, нервные рецепторы подвергаются раздражению газами (CO2, H2S, NO2 и радиоактивными веществами (радон)), проникающими через кожу, слизистые оболочки и дыхательные пути в кровь. Минеральные воды при бальнеотерапии применяют в виде ванн при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и других внутренних органов, нервной системы, органов движения и опоры, кожных заболеваниях. Противопоказания: нарушения кровообращения выше I-II степени, инфекционные заболевания в острой стадии, злокачественные опухоли, туберкулёз в активной фазе, циррозы печени, хронические заболевания почек, болезни

крови в острой стадии, резкое общее истощение. Бальнеотерапия включает методы лечения, профилактики и восстановления нарушенных функций организма природными и искусственно приготовленными минеральными водами на курортах и внекурортных условиях.

Лечебное действие бальнеотерапевтических процедур основано главным образом на рефлекторном и гуморальном механизмах, т.е. осуществляется через нервную систему и кровь. При наружном применении минеральные воды оказывают на рецепторы кожи термальное, химическое, радиационное и другие воздействия, в частности влияют на терморегуляционные механизмы, повышают и понижают теплообмен, а соответственно, и уровень окислительно-восстановительных процессов. Каждый тип минеральных вод оказывает специфическое действие на организм, обусловленное главным образом наличием в ней так называемых ведущих химических ингредиентов.

При наружном применении благодаря химическому воздействию на кожу меняется функциональное состояние её рецепторов, этому способствует также влияние давления на кожу массы воды - разного при различных лекарственных методиках - и её температуры.

При наружном и внутреннем применении минеральных вод существенную роль играют такие факторы, как цвет, запах воды, принимаемой внутрь, а также обстановка, в которой больной получает бальнеотерапевтические процедуры.

Бальнеолечебница - медицинские учреждения для проведения процедур (ванн, душей, промывание, орошения, ингаляции и др.), преимущественно с использованием природных минеральных вод. На курортах, наряду с самостоятельными общекурортными бальнеолечебницами, расположенными в ванном здании, функционируют бальнеолечебные отделения в составе санаториев. Строят бальнеолечебницы, как правило, на базе имеющихся источников минеральных вод. Общекурортные бальнеолечебницы обычно рассчитаны на 20-70 ванн. При некоторых бальнеолечебницах оборудуются лечебные бассейны. Для сохранения природных лечебных свойств газово-солевого состава минеральной воды её температура при нагревании не должна превышать 45-50С, а материалы, из которых изготавливают все бальнеотехнические устройства и сооружения, должны отвечать специальным требованиям.

Бальнеотехника - отрасль техники и бальнеологии, обеспечивающая охрану природных бальнеологических ресурсов (минеральных вод и лечебных грязей) от истощения, загрязнения и порчи. К основным задачам бальнеотехники относятся: разработка рациональной технологической схемы эксплуатации месторождений минеральных вод и лечебных грязей; устройство каптажных сооружений и насосных станций по перекачке минеральных вод, системы наружных трубопроводов для их транспортировки к местам потребления и сброса отработанных минеральных вод; оборудование ванных зданий внутренними трубопроводами и бальнеотехническими устройствами для проведения лечебных процедур; устройство резервуаров для хранения минеральной воды; подготовка, нагрев, подача и удаление лечебных грязей в грязелечебницах; устройство регенерационных бассейнов и грязехранилищ. Главным лечебным фактором на курортах традиционно являются минеральные воды, используемые для наружного и внутреннего применения и имеющие широкий спектр лечебных показаний.

Бальнеологический курорт - курорт, где в качестве основного лечебного фактора используют природные минеральные воды. Воды могут применяться наружно (ванны, бассейны и др.), для питьевого лечения, ингаляций и других процедур. Существует несколько разновидностей бальнеологических курортов, в которых совмещаются различные виды лечения на основе бальнеологических факторов. Основным: лечебным фактором бальнеологического курорта является вода минеральных источников:

- ** с углекислыми водами (Кисловодск, Арзни, Аршан, Боржоми, Дара-Сун и др.);

- ** сульфидными (сероводородными) водами (Арчман, Горячий Ключ, Ейск, Кемери, Ключи, Любень-Великий, Менджи, Немиров, Пятигорск, Сочи, Сергиевские Минеральные Воды, Серноводск, Синяк, Сураханы, Талги, Усть-Качка, Чимион и др.);
- ** радоновыми водами (Белокуриха, Молоковка, Пятигорск, Хмельник, Цхалтубо и др.);
- ** азотными слабоминерализованными кремнистыми термами (горячие и теплые воды) (Алма-Арасан, Анненские Воды, Капал-Арасан, Горячинск, Джалал-Абад, Иссык-Ата, Кульдур, Нальчик, Оби-гарм, Ткварчели и др.).

Широкоизвестными курортами СНГ с питьевыми минеральными водами (вода различного химического состава с минерализацией не более 10 - 12 г/л) являются Боржоми, Ессентуки, Джава, Джермук, Друскишгакай, Железноводск, Кашин, Краинка, Моршин, Пятигорск, Саирме, Трускавец и др.
за рубежом относятся Бад-Эльстер,
К наиболее известным бальнеологическим курортам
Брамбах, Визенбад, Баден-Баден, Висбаден, Бад-Киссинген, Бад-Наухейм, Бад-Эмс (Германия), Цехоцинек (Польша), Борсек, Бэиле-Еркулане (Румыния), Карловы Бары, Марианске-Лазне, Пьештяни, Подебради, Франтишкови-Лазне (Чехо-Словакия), Врнячка-Баня (Югославия), Бад-Ишль, Баден-бей-Вии. (Австрия), Сна (Бельгия), Бат, Бакстон (Великобритания), Абано-Тер-ме, Сальсомаджоре (Италия), Саратога-Спрингс, Уайт-Салфер-Спрингс, Хот-Спрингс (США), Виттель, Виши, Дакс, Экс-ле-Бен (Франция), Атами (Япония).

Бальнеология стара как мир. В древности использование целительных сил воды было привычным и естественным. Во многих районах мира культ источников сохранился до сих пор. Там, где утвердилась техногенная цивилизация, бьющим из-под земли ключам придали вид декоративных фонтанов, направили их в мраморные чаши. Бывать «на водах» стало престижно. Вокруг источников выросли курортные города, ставшие центрами светской жизни; близ лечебниц расположены концертные залы, ипподромы и казино.

Существует множество определений бальнеологии, в совокупности дающих полное определение этой емкой курортной отрасли.
Бальнеотерапия включает методы лечения, профилактики и восстановления нарушенных функций организма природными и искусственно приготовленными минеральными водами на курортах и внекурортных условиях.
Некоторые авторы к бальнеотерапии неправильно относят грязелечение, морские ванны, купания в лиманах, в рапе соленых озер (рапные ванны)..

Газовые компоненты ванны поступают в организм через дыхательные пути, рефлекторно раздражая высшие вегетативные центры и кожу. Ряд физиотерапевтов считает, что активные химические компоненты ванны, проникая через кожу в кровь, накапливаются в органах. Дальнейшая трактовка физиологических эффектов обычно объяснялась известным фармакологическим действием химического элемента.
Количественных оценок в таких работах не приводится. Другие исследователи полагают, что количество поступающих из ванн веществ несоразимеримо меньше их естественного суточного баланса и эффективной фармакологической дозы, поэтому они не могут обусловливать эффект бальнеотерапии.

В последние годы были проведены количественные определения поступления в организм из ванны и распределения по органам бальнеологически значимых веществ. Исследования показали формирование кожного депо поступающих веществ, из которого происходит дальнейшее, крайне незначительное проникновение их во внутренние ткани, не сопоставимое с их естественным содержанием в организме. Эти данные опровергают попытку отождествлять бальнеотерапию с фармакотерапией и подтверждают мнение о значении кожи как первичного звена рефлекторной реакции организма на бальнеофактор.

Накопление химических ингредиентов ванны в коже и воздействие их на этом первом этапе, по-видимому, во многом обусловливает общие ответные реакции организма на разные бальнеопроцедуры,

Наличие химического компонента, в большинстве случаев биологически очень активного (таких как сероводород, углекислота, радон), меняет и эффект температурного раздражителя, формируя качественно различную афферентную нервную импульсацию.

Наиболее значительные изменения температуры тела происходят в хлоридной натриевой, сероводородной и углекислой ваннах, несколько меньшие - в азотной и радоновой.

Гидростатический компонент ванны влияет, в основном, на гемодинамику, увеличивая приток крови к сердцу и повышая преднагрузку. При полной компенсации кровообращения эти изменения не имеют большого значения, так как сердце справляется с нагрузкой. При наличии сердечной или коронарной недостаточности у больного могут возникнуть неблагоприятные реакции в виде изменения сердечного ритма, одышки, стенокардии и др. Отрицательного влияния этого фактора можно избежать, модифицируя методику приема ванны (заполнение водой до уровня пупка, лобка, назначая местные или «сухие» ванны).

Все изменения в функциональных системах, вызываемые однократной процедурой, длятся в среднем около 2 часов. Стабилизации желаемого лечебного эффекта в бальнеотерапии достигается курсовым применением фактора, длительность которого индивидуальна и колеблется в среднем от 10 до 16-18 процедур,

Курсовое применение бальнеотерапии способствует увеличению С-витаминной недостаточности. Наибольшее обеднение организма витамином С отмечено при интенсивном лечебном комплексе (грязелечение, хлоридные натриевые ванны и т. д.). Оптимальная обеспеченность аскорбиновой кислотой в течение курса лечения достигается дополнительным ежедневным введением витамина С в летне-осенний период в дозе 100 мг в день, в зимне-осенний - 200 мг.

Местные, системные и общие реакции присущи всем физическим факторам, но их выраженность зависит от мощности, зоны воздействия и адекватности функциональным резервам организма. Поэтому в бальнеотерапии большое значение придается методикам лечения. Применяются различные методические приемы: местные (на область поражения), рефлекторно-сегментарные и общие воздействия.

Для клинического использования бальнеофакторов существенно то обстоятельство, что, изменяя локализацию воздействия можно целенаправленно влиять на кровообращение, метаболизм и функцию органа (ванны для рук при заболеваниях сердца, воздействия на стопы при заболеваниях носоглотки и Т. д.).

Данные многочисленных исследований позволяют рассматривать бальнеотерапию как патогенетический метод в лечении и реабилитации больных при всех нозологических формах заболеваний. В настоящее время установлены научно обоснованные подходы для применения бальнеотерапии в реабилитации больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, эндокринной и сердечно-сосудистой систем, разрабатываются методики для реабилитации неврологических больных после нарушения мозгового кровообращения и травм периферических нервов, гинекологических больных, перенесших операции на матке и се придатках, урологических больных после операции на мочевом пузыре и др.

В кардиологии применение бальнеофакторов в комплексной программе реабилитации ускоряет восстановление гемодинамики и функционального состояния миокарда, повышает толерантность к физическим нагрузкам, уменьшает нарушения в центральной и вегетативной нервных системах, способствует стабилизации психоэмоционального статуса.

Принцип дифференцированного подхода к назначению бальнеотерапии позволил применитъ больным со значительной коронарной и сердечной недостаточностыо ряд

бальнеофакгоров, не вызывающих существенной перестройки системной гемодинамики и нагрузки на сердце. превышающей его резервные возможности, таких как «сухие» ванны, частичные (ручные и ножные) водные ванны.

Перспективно применение водных процедур больным эндокринными заболеваниями (ожирение, сахарный диабет, заболевания щитовидной железы), так как, несмотря на успехи фармакотерапии, обычно не достигается необходимая коррекция ряда основных физиологических систем этих больных. Действие бальнеотерапии (в основном углекислых и сероводородных ванн) в данном случае направлено на повышение энерготрат, снижение метаболической иммунодепрессии, коррекции иммунного статуса, снижение гипоксемии и повышение «тканевого насыщения свободными формами гормонов.

Улучшение локомоторных функций, уменьшение тканевой гипоксии и коррекции иммунитета у больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата достигаются назначением сероводородных, радоновых и хлоридных натриевых ванн.

Опыт применения радонолечения у больных, оперированных по поводу миомы матки и генитального эндометриоза, показал патогенетическую целесообразность и эффективность этого вида лечения. Радоновые процедуры способствуют нормализации эндокринного фона и ликвидации спаечного процесса у таких больных.

Хроническое течение заболевания часто вызывает психоэмоциональное перенапряжение и невротизацию личности в таких случаях показано применение бальнеофакторов преимущественно седативного действия (радоновых, йодобромных ванн).

Минеральные ванны независимо от химического состава являются неспецифическим раздражителем; они вызывают обострение воспалительных процессов в скрытых очагах инфекции и активируют хронически текущую инфекцию. В связи с этим необходима предварительная санация очагов инфекции и исключение текущего инфекционного процесса (хроническая ревматическая болезнь сердца, туберкулеза, сепсиса и др.). Помимо общих черт, в действии всех видов минеральных ванн необходимо учитывать влияние специфического фактора — прежде всего газового и радиоактивного.

Бальнеологические свойства лечебных вод без «специфических» компонентов и свойств определяются основным ионным составом и общей минерализацией. Минеральные воды группы холодные и термальные. Они имеют большое практическое значение и широко используются в качестве питьевых лечебных и лечебно-столовых, а также для наружного применения.

В каждой минеральной воде какой-то из составляющих ее химических ингредиентов

Развитие физики, химии, биологии, биофизики, биохимии позволило глубже понять сущность механизма воздействия бальнеологических процедур на процессы, протекающие в организме, и функции отдельных органов и систем. Ученые получили новые данные о составе минеральных вод, о наличии в них органических веществ, многочисленной и разнообразной микрофлоры, физиологическом и бальнеологическом действии этих элементов питьевых минеральных вод. При наружном применении минеральная вода действует непосредственно на кожу, изменяя ее проницаемость. Экспериментальными исследованиями доказана проницаемость кожи для углекислого и других газов. При внутреннем употреблении минеральная вода воздействует своей температурой, минеральным и газовым составом на слизистую оболочку различных отделов желудочно-кишечного тракта, чем объясняется различный эффект применения минеральной воды. Всасываясь, минеральная вода претерпевает изменения и вызывает сдвиги в кислотно-щелочном равновесии и в коллоидных системах организма. Большое значение имеет сочетание безусловных рефлексов на воздействие минеральной воды с условными рефлексами на окружающую среду. Изучение вопросов бальнеологии сосредоточено в основном в научно-исследовательских институтах курортологии и физиотерапии: Азербайджанском

(Баку), Армянском (Ереван), Грузинском (Тбилиси с филиалами в Цхалтубо и Сухуми), Киргизском (Фрунзе), Одесском, Пятигорском, Сочинском, Томском и Узбекском (Ташкент). В России общее научное руководство разработкой проблем бальнеологии осуществляет Центральный институт курортологии и физиотерапии Министерства здравоохранения Российской Федерации. Вопросами бальнеологии занимаются также некоторые кафедры медицинских институтов (Воронежского, Карагандинского и др.), институтов усовершенствования врачей (Киев, Харьков и др.), курортные секторы институтов экспериментальной и клинической медицины в Эстонии и Литве. Научные исследования в области бальнеологии значительно расширились и за рубежом: работают Институт бальнеологии и курортологии на курорте Бад-Эльстер (Германия), Институт курортологии и физиотерапии в Софии (Болгария), Институт Хроническая ревматическая болезнь сердца и бальнеологии в Будапеште (Венгрия), Бальнеоклиматологический институт в Познани (Польша), Физиотерапевтический институт в составе Центрального научно-исследовательского института экспериментальной терапии в Праге, Бальнеологический институт в Марианске-Лазне (Чехия) В 1965 г. (Баку) состоялся съезд курортологов и физиотерапевтов, на котором обсуждались актуальные теоретические и организационные вопросы бальнеологии, курортологии и физиотерапии, применения естественных и преформированных физических факторов для профилактики и лечения атеросклероза, Хроническая ревматическая болезнь сердца, болезней сосудов и заболеваний периферической нервной системы и других заболеваний.
Для координации научных исследований бальнеологии, курортологии и физиотерапии в социалистических странах регулярно созывались совещания и симпозиумы. Такие координационные совещания были проведены в Москве, Марианске-Лазне, Познани, Будапеште, Бад-Эльстере. Проводились также совещания по отдельным проблемам бальнеологии и климатологии с участием представителей институтов социалистических стран. В 1960 г. на Международном конгрессе в Франтишкови-Лазне (Чехословакия) были рассмотрены актуальные проблемы изучения торфов и других типов лечебной грязи, их микробиология, химия, физикохимия и рациональное использование при лечении различных заболеваний. В 1962 г. в Баден-Бадене (Германия) на Международном конгрессе по бальнеолечению и медицинской климатологии обсуждались вопросы механизма действия бальнеофакторов, показаний для курортного лечения, специализации и профилизации курортов. В1963 г. на Международном конгрессе по талассотерапии в Венеции (Италия) обсуждались проблемы использования морских купаний при различных заболеваниях (сердечно-сосудистых, суставов) и в геронтологии (наука о старении организма). В 1966 г. на
Бальнеотерапия - один из разделов физической терапии, задачей которого является *применение минеральных вод. Основу бальнеотерапии составляют методики наружного применения минеральных вод.*
Минеральные ванны - ванны из природной или искусственно приготовленной воды с общей минерализацией не менее 2г/л и содержанием различных газов, микроэлементов, биологически активных веществ.
Минеральные ванны в настоящее время широко применяют на курортах, в санаториях и во внекурортных лечебных учреждениях. Несмотря на огромные запасы и большое разнообразие естественных минеральных вод, широко распространено применение их искусственных аналогов.
Идея создания искусственных минеральных вод принадлежит еще Галену. Благодаря успехам аналитической химии и теории растворов за последние полвека удалось получить аналоги наиболее распространенных и эффективных вод: углекислой, сероводородной, радоновой, йодобромной. Методом математического моделирования оптимизированы пара искусственных минеральных вод. Клинические и экспериментальные исследования подтвердили, что их физиологическое действие и

терапевтический эффект сходны с природными. А показания для применения, методики и дозировки примерно такие же, как для естественных вод.

Все это позволяет рассматривать внекурортную бальнеотерапию как перспективный метод в профилактике, лечении и реабилитации населения.

Действие бальнеотерапии основано на формировании общих, неспецифических реакций целостных функциональных систем организма с некоторыми особенностями реакций, обусловленными спецификой основного действующего фактора, свойственными лишь ему физическими или химическими качествами.

Общая защитная реакция организма на действие физических факторов, в том числе бальнеотерапевтических, выработана в процессе эволюции, сопровождается определенными нейрогуморальными сдвигами, мобилизацией энергетических ресурсов, изменением общей реактивности для оптимальной адаптации и сохранения гомеостаза. Научными исследованиями подтверждено многостороннее действие бальнеотерапии на организм человека; они приобретают особое значение в период реабилитации больных, когда необходимо активизировать процесс адаптации к условиям функционирования организма.

Благодаря широкому диапазону действия бальнеофакторов происходит коррекция гемодинамики, микроциркуляции, состояния центральной, вегетативной и периферической нервной систем, всех видов обмена и иммунологической реактивности. В механизме действия бальнеопроцедур имеет значение температурный и гидромеханический компоненты, но наличие в минеральной воде различных химических компонентов определяет специфичность действия воды. Эта специфическая сторона действия воды, обусловленная химическим составом, определяет принципы дифференцированного назначения бальнеофакторов, их целенаправленный выбор. Природные минеральные воды имеют широкий диапозон концентрации химических веществ, что имеет значение в практике бальнеотерапии.

Пороговая величина - это та минимальная концентрация основного химического компонента воды, при которой проявляются физиологические сдвиги в организме. Оптимальная концентрация - это тот диапазон, в пределах которого происходит большинство физиологических реакций. Естественно, что оптимальные величины различны для разных нозологий и функциональных состояний. Предельно допустимая концентрация - это та максимальная. при которой еще не проявляется повреждающее действие фактора. При использовании высоких концентраций, даже вызывающих хороший терапевтический эффект, чаще могут проявляться патологические реакции и даже обострения заболевания, требующие введения дополнительных методов лечения. ***В сегодняшнем стрессогенном обществе бальнеотерапия может быть использована эффективно не только для традиционного лечения хронических болезней и реабилитации, но также для профилактики заболеваний, для сохранения и повышения уровня здоровья и создания самочувствия, когда тело и разум находятся в полной гармонии".***

Таким образом, залогом успешного бальнеолечения является использование доз "малой интенсивности", не вызывающих значительных изменений минутного обмена сердца и периферического сопротивления сосудов. Одним из важных показателей, характеризующих состояние окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме, является уровень свободных радикалов крови. Свободнорадикальное окисление контролируется антиоксидантной системой клеток. Одним из механизмов снижения концентрации перекисных радикалов является активация глютатион редуктазной системы, церулоплазмина и трансферрина. Уменьшение уровней этих показателей сопровождается повышением свободных радикалов в плазме крови и накоплением перекисных продуктов.

Трансформация воздействия внешней среды в многообразные реакции организма при большинстве форм бальнеотерапии и ряде других процедур при физических методах лечения происходит в коже, которая сформировалась в ходе эволюции как сложный многофункциональный орган, призванный наряду с выполнением защитных функций информировать системы организма об изменении степени воздействия на него со стороны факторов среды обитания.

Бальнеотерапия рассматривается как патогенетическое лечение, направленное на различные звенья патологического процесса. Общие показания к применению бальнеотерапии: заболевания сердечно-сосудистой системы без явлений недостаточности кровообращения (пороки сердца с полностью законченным инфекционным процессом, в том числе оперированные пороки, гипертоническая болезнь I и II стадий без выраженных кризов и без поражения сосудов мозга, сердца и почек, гипотония); Хроническая ревматическая болезнь сердца в неактивной фазе по окончании острых явлений с полностью законченным процессом в сердце; болезни (в том числе последствия травм) центральной и периферической нервной системы по окончании острого периода без тяжелых нарушений; функциональные заболевания нервной системы (неврозы); заболевания органов пищеварения; болезни обмена веществ; заболевания опорно-двигательного аппарата неревматической этиологии; болезни женской половой сферы; болезни кожи. Противопоказания: нарушения кровообращения выше I степени, инфекционные и неинфекционные заболевания в острой стадии, хронические заболевания в стадии обострения, злокачественные новообразования, туберкулез в активной фазе, выраженный атеросклероз со стенокардией и нарушением мозгового кровообращения, циррозы печени, хронические заболевания почек с нарушением их функции, болезни крови в острой стадии или в стадии обострения, резкое общее истощение.

Минеральные воды различного состава применялись с лечебной целью еще в глубокой древности в виде ванн, купаний в вырытых ямах или в бассейнах, обливаний и т. д. Имеются сведения, что в древней Греции минеральные источники (например, термы Фермопил) использовались нар; с климатическими факторами для лечения различных заболеваний. Широкое распространение получило наружное применение лечебных вод в эпоху Римской империи.

Расцвет курортов с минеральными водами наступил со второй половины XVIII века и особенно в XIX веке, но научное изучение влияния лечебных вод при наружном применении началось лишь во второй половине XIX века. В начале XX века приступили к углубленному изучени;-: механизма действия и влияния различных ванн на отдельные органы и системы, к рассмотрению эффективности бальнеологического лечения при разных заболеваниях. Однако в преобладающем большинстве работ зарубежных авторов по вопросу об эффективности лечения ваннами почти не учитывается влияние среды — новых для больных климатических факторов, обстановки, режима движений, питания, нового распорядка дн : игнорируется значение отдыха, отрыва от повседневной работы и забст фактора «переключения».

Научные исследования в области курортологии получили подлинное развитие лишь после Великой Октябрьской социалистической революции, когда были созданы научные курортные институты и проблемами курортологии занялись медицинские институты. Особенно бурное развитие получило в СССР изучение проблем использования крепких сульфидных вод, радоновых источников, рапы озер и лиманов. Проведенные на курорта: исследования позволили составить основанный на большом материале и проверенный на практике перечень болезней, показанных и противопо-

казанных для лечения минеральными водами, и помогли разработать методику лечения разных заболеваний в различных фазах их течения.

Физиологическое учение И. П. Павлова, развитое его многочисленным;.; учениками, сыграло большую роль в объяснении происходящих при ба неотерапии явлений, механизма ее действия на организм и позволило правильно оценить значение ванн как одного из ценных методов лечения в общем комплексе курортных воздействий.

Начальное время пребывания в ванне составляет 5-6 минут. При хорошей переносимости время процедуры постепенно увеличивается до 10-12 минут.

Классическим способом бальнеотерапии является отпуск процедур через день. При хороших компенсаторных возможностях организма процедуры можно назначать два дня подряд с последующим однодневным перерывом. Ежедневный приём ванн часто сопровождается так называемыми "бальнеопатологическими реакциями", т.е. напряжением или перенапряжением функциональных систем организма. Курс лечения бальнеотерапией составляет 7-10 процедур. При хронических воспалительных и дистрофических процессах он может увеличиваться до 12 процедур.
На лечебное действие бальнеопроцедур, кроме дозиметрических параметров, большое влияние оказывают индивидуальные особенности организма, возраст, пол, внешние условия, при которых осуществляется воздействие.

После процедуры развивается вторичное расширение сосудов — кожа розовеет, артериальное давление, пульс и дыхание нормализуются. Длительное воздействие прохладной и холодной воды приводит к парезу периферических сосудов — кожа становится синюшной, снижается чувствительность нервных рецепторов, усиливаются процессы торможения в центральной нервной системе, понижается обмен веществ.

Адекватно проводимая бальнеотерапия сопровождается снижением показателей свободнорадикального окисления, что свидетельствует о повышении активности антиоксидантной системы. Повышение антиоксидантной активности и снижение свободных радикалов в плазме крови является важным механизмом лечебного действия ванн. Однако при частом и длительном приёме бальнеологических процедур антиоксидантная система может истощаться, что приводит к нарушению равновесия между этой системой и свободнорадикальными процессами. В связи с этим важно соблюдать правила приёма бальнеологических процедур. Они должны приниматься в спокойном состоянии, для этого в бальнеолечебницах оборудуются комнаты отдыха. После процедуры пациент должен посидеть. После процедуры пациент должен посидеть или полежать в комнате отдыха (палате) не менее одного часа.

Бальнеотерапия, основные принципы, показания к лечению
Бальнеология - раздел курортологии, изучающий происхождение, физико-химические свойства и влияние на организм минеральных вод при различных заболеваниях, разрабатывающий показания и противопоказания к применению их с лечебной и профилактической целью. Методы лечения, профилактики и восстановления нарушенных функций организма минеральными водами, как при наружном, так и при внутреннем их примении, охватывает бальнеотерапия. Курорты, на которых бальнеотерапия является основным методом лечения, называются бальнеологическими. Методы бальнеотерапии широко применяют во внекурортных условиях (бутылочные минеральные воды для питьевого лечения и искусственные газовые и минеральные воды), однако наиболее широкое и эффективное применение они находят на курортах, где используются природные минеральные воды непосредственно у их источников.

Бальнеотерапия» в переводе с латыни означает «лечение купанием». Традиционные типы водных косметических процедур - душы и ванны, баня. Водолечение обладает удивительной способностью – вне зависимости от типа оно неизменно оказывает благотворное влияние на общее самочувствие. Водные процедуры доступны, безопасны и очень эффективны. Они направлены на коррекцию фигуры, выведение токсинов и шлаков, улучшение состояния кожи. Кроме того, бальнеотерапия улучшает состояние нервной системы, и многие говорят, что после сеанса водолечения сбросили не только несколько килограммов, но и помолодели на несколько лет, навсегда забыли о депрессиях и неврозах.

Бальнеологические курорты пользуются невероятной популярностью и вниманием у ценителей курортного отдыха.На бальнеологических курортах используются наиболее популярные методики лечения и восстановления организма. В основе этих методик лежит использование обычной воды с разнообразными добавками (эфирные масла, сухие водоросли, соли, привозные лечебные грязи, лекарственные препараты). Бальнеотерапия проводится через 1 – 1½ ч после лечебной физической культуры, после ванны рекомендуется отдых 1 – 1½ ч. Выбор вида бальнеотерапии проводят с учетом особенностей заболевания и сопутствующих заболеваний. При стенокардии напряжения, начальной недостаточности кровообращения применяют преимущественно углекислые, сульфидные и кислородные ванны; при невротическом симптомокомплексе, гиперсимпатикотонии, климаксе, гиперфункции щитовидной железы – радоновые и йодобромные ванны.

Питьевые минеральные воды в зависимости от степени минерализации и интенсивности воздействия на организм разделяют на лечебно-столовые с минерализацией 2—8 г/л (исключением являются Ессентуки № 4 с минерализацией 8—10 г/л) и лечебные воды с минерализацией 8—12 г/л, редко выше

Показана бальнеотерапия: общие радоновые ванны концентрации 20 – 40 нКи/л температуры 36 - 37°С, хвойные, хвойно-радоновые, углекислые, углекисло-сероводородные ванны с содержанием сероводорода 10 мг на 1 л, 1% хлоридные натриевые ванны. Ванны назначают продолжительностью 8 – 10 мин, 3 раза в неделю, 8 – 10 на курс. Под влиянием тепла, микроэлементов, газового состава вод улучшаются общее состояние больных, обменные и репаративные процессы уменьшается воспаление и т.д.

Бальнеотерапия в виде душей разного вида с использованием сульфидных и радоновых минеральных вод широко распространены в лечебной практике. При этой процедуре на тело больного действуют в основном термический и механический факторы. Химическое действие минеральной воды ввиду непродолжительности процедур мало выражено. На курорте обычно применяются:
Основные методы наружного применения минеральных вод
Из бальнеологических процедур на курортах чаще всего используются
минеральные ванны (общие и местные, сидячие, групповые в бассейнах),
подводное вытяжение позвоночника, различные души - подводный душ-массаж,
восходящий душ, орошения и другие.

Для осуществления физического аспекта реабилитации наряду с дозированной ходьбой, лечебной гимнастикой и расширением двигательного режима в фазе выздоровления применяют бальнеотерапию частичными 4 – камерными ваннами (ручные и ножные) – углекислыми, сульфидными, радоновыми, кислородными. Бальнеотерапия общими ваннами в этой фазе восстановительного лечения является неадекватной методикой и поэтому не применяется.

Применение углекислых, сульфидных и радоновых ванн способствует более раннему восстановлению нарушенной центральной и периферической гемодинамики и увеличению коронарных резервов, повышению клинического эффекта (урежение стенокардии, одышки и др.) Это относится в основном к больным I и II классов, ограниченно III класса, т.е. только больным со стенокардией большого физического усилия при недостаточности кровообращения I стадии. При нарушении ритма и стенокардии покоя бальнеотерапия ухудшает состояние больных. Следует подчеркнуть, что лечение ваннами оказывает тренирующее действие на сердце, способствует повышению функциональной способности миокарда – его работоспособности и адаптации.

Бальнеотерапия камерными ваннами включается на 25 – 30 день мелкоочагового инфаркта миокарда и на 30 – 40 – й день трансмурального больным I и II функциональных классов и ограниченно – III. При наличии сопутствующего варикозного расширения вен назначают только ручные ванны ,во всех остальных случаях предпочтение отдают 4 – х камерным ваннам (ручным и ножным). Ванны приготавливаются либо из природных минеральных вод, либо из искусственно приготовленных.

Как правило, бальнеотерапия и грязелечение применяются через день или 4 раза в неделю, продолжительностью от 8—10 до 15—20 минут, реже более длительные. На курс лечения приходится от 10 до 15—16 процедур. Радоновые ванны как более слабые раздражители применяются в количестве 15—20 и нередко назначаются ежедневно.

Атомный вес мышьяка 74,9216, заряд ядра и число электронов — 33 (порядковый номер периодической системы). Природный мышьяк состоит из одного устойчивого изотопа As , искусственно получены изотопы As.Изменение валентности осуществляется в зависимости от окислительно-восстановительного потенциала среды. Радиусы атома As иионов (As^{3+}, As^{5+}, As^{3}~) соответственно равны 1,48 А, 0,69 А, 0,74 А,1,91 А.

Как известно, препараты мышьяка обладают малым диапазоном терапевтической активности - от 3 до 15 мг в сутки (большие дозы токсичны) и широкой фармакодинамикой - воздействием на все системы организма. Дело в том, что он является биологически необходимым микроэлементом для живой клетки.

Мышьяк является препаратом сильного действия с малой терапевтической широтой. Лечебная его доза определена в 0,001 на прием, токсическая—-в 0,01, смертельная — в 0,05—0,1.

При подкожном введении токсичность мышьяка несколько меньшая, чем при приеме peros.

М. П. Николаев (1948) объясняет это образованием более медленно диссоциирующих соединений мышьяка с тканевыми элементами. Автор указывает на особенно яркое действие малых доз мышьяка на кожу и ее придатки, которые усиливают их рост.

Отмечено, что ионы мышьяка местно обнаруживают некротизирую-щее действие, которому прежде всего поддаются патологически измененные тканевые элементы— эпителиальные раковые новообразования, люпозные узлы и др. (Н. В. Вершинин, 1952).

Применяют препараты мышьяка и при глистных инвазиях (H. G. Kupferschmiatundand, 1971).

В показаниях к применению препаратов мышьяка значатся: потеря аппетита, вторичные формы малокровия (в результате кровопотерь, реконвалесценты), начальные формы туберкулеза, лейкемии (большие дозы), неврастения, неврозы, хлороз, астма, малярия (усиливается специфическое действие

антималярийных средств и уменьшаются проявления малярии), ряд кожных заболеваний, для профилактики высотной болезни-.

Препараты мышьяка назначают начиная с 1 мг на прием при расчете на мышьяковистый ангидрид (As_20_3 или 0,7 мг в расчете на элементарный мышьяк (Н. В. Вершинин, 1952; Г. Н. Першин и Е. И. Гвоздев, 1961; Г. А. Петровский и А. Д. Панащенко, 1965).

Как указывает М. П. Николаев (1948), Г. Н. Першин, Е. И. Гвоздев (1961), под влиянием мышьяка уменьшается выработка тиреотропного гормона передней доли гипофиза, что приводит к снижению функции щитовидной железы, принимающей участие в окислительных процессах организма.

Заслуживают внимания и представляют определенный интерес сведения о действии мышьяка, которые нами встречены в чехословацком многотомном издании F. Svee (1963). В нем сообщается, что соединения мышьяка (белый мышьяк) использованы для лечения лейкозов. При этом наблюдалось понижение образования и активности миэло-бластов и временная нормализация лейкопоэза благодаря повышению образования полиморфнонуклеарных лейкоцитов. Даже тогда, когда рентгенотерапия не оказывает должного эффекта, мышьяк вызывает положительное действие. В этом случае влияние мышьяка и рентгенотерапии определяется как результат синергизма.

Выраженный антианемичный эффект препаратов мышьяка послужил к широкому применению его при разного рода анемии. В 40-х годах такое действие склонны были объяснить поражением мышьяком печени и освобождением при этом антианемического фактора; кроме того, про-тивоанемичный эффект определялся непосредственным воздействием мышьяка на костный мозг.

Многие химические вещества оказывают выраженное влияние на выработку антител, повышая их титр (В. Чернохвостое, 1924, 1929; Л. А. Зильбер, В. Чернохвостое, 1926; Я. Кац, 1927; Л. А. Зильбер, В. В. Фризе, 1929. В то же время показано, что коллоидные металлы (золото, железо) могут быть антигенами. В этом же аспекте можно рассматривать и исследования С. Scarpa (1967).

Работ, касающихся этой стороны воздействия мышьяка на животный организм, немного. Главным образом, это экспериментальные работы А. М. Безредки, изучавшего защитную роль лейкоцитов при иммунизации животного различными препаратами мышьяка.

В 1929 году В. Чернохвостовым и Я. Кац было сообщено об антигенных свойствах мышьяка. Позднее было выявлено влияние мышьяка на получение преципитинов (А. К- Гречкина, 1961). В эксперименте на кроликах показано, что мышьяк, вводимый повторно по 0,001 г через
1 мл физиологического раствора. При этом отмечено, что мышьяк вызывает усиленное накопление пировиноградной кислоты. В митохондриях нервной ткани (ткани мозжечка) снижается потребление кислорода, тормозится утилизация неорганического фосфора и наблюдается некоторое разобщение тканевого дыхания и фосфорилирования. Показано, что в результате длительного введения мышьяковокислого натрия до отравления полонием увеличивается средняя продолжительность жизни, уменьшаются потери веса тела, менее отчетливо выражено изменение содержания эритроцитов Изучение смертности крыс по срокам показало, что увеличение продолжительности жизни под влиянием введения арсенита натрия развивается как за счет отдаления начала гибели, так и за счет более позднего развития гибели крыс в дальнейшем на всем протяжении заболевания. Профилактический эффект наиболее выражен

при длительном применении арсенита натрия (в течение 3 недель), а не при 1—2-недельном его введении до воздействия полонием.

Сокращение сроков введения даже при увеличении дозы мышьяковистого натрия (до 5 мг/кг) не оказывает профилактического эффекта.

Эти данные указывают на возможность использования препаратов мышьяка в практике терапии поражений ионизирующей радиацией.

За последние годы прослежена общая направленность фармакологических реакций в зависимости от различных соотношений полония и мышьяка в интервале токсических доз (Д. И. Зелякова, 1965). Установлен эффект потенцирования, который объясняется автором как результат синергизма различных механизмов, в частности, сосудистого поражения, так как и мышьяк, и полоний являются сосудистыми ядами.

Относительно содержания мышьяка в земной коре, природных водах указывается в следующей главе. Что же касается степени растворимости соединений мышьяка, то мышьяковистого ангидрида (AS2O3) растворяется при 0° — 1,2%, при 25° — 2,1% и при 75° — 6,0%, а мышьякового ангидрида (AS2O5) растворяется несколько лучше — при 16°— 150 г его в 100 г H_20.

В живой природе мышьяк имеет универсальное распространение (А. И. Штенберг, 1939; А. И. Войнар, 1960; М. Г. Коломийцева и Р. Д. Габович, 1970). Его наличие показано во всех иследованных растениях и животных, причем в морских организмах его количество обычно значительно больше, чем у наземных. Последнее является тем фактом, который подтверждает связь химического состава организмов с химическим составом среды, ибо в морской воде и глубинных осадках океанов мышьяка содержится больше, чем в поверхностных водах и почве.

Многочисленными исследователями (А. О Войнар и А. К. Русанов, 1949; А. О. Войнар, 1953; М. М. Коробенкова, 1962; В. А. Дельва, 1962; Л. И. Идельсон и Е. Д. Жуковская, 1963; 3. Кнета, 1963, 1964; В. М. Лифшиц, 1963; Н. 3. Яговдик, 1963; Т. Л. Дубина, 1964; Е. С. Бе-лозеров, 1966; Е. Е. Федосова, 1967; О. Ю. Добрынина с соавт., 1969; , В. И. Каменцева, 1970; П. А. Верболович и 3. Д. Егорова, 1970; Е. В Са-бадаш, 1971; Ю. Симаков, 1971; Gebert Heinrich, 1963; H. Smith, 1967)

Ряд авторов (А. И. Войнар, 1960; В. В. Закусов, 1960) придерживается точки зрения, что действие трехвалентного мышьяка обусловлено тем, что он в клетках вступает в стойкое соединение с ферментными белками, имеющими сульфгидрильные тиоловые группировки. Причем наибольшей чувствительностью к мышьяку обладают ферменты, имеющие две смежно расположенные тиоловые группы — фермент пируват-дегидрогеназа, принимающий участие в окислении пнровиноградной кислоты.

Именно соединение его тиоловых групп с мышьяком и приводит к утрате активности фермента. В результате этого задерживается окисление пнровиноградной кислоты, что, в свою очередь, оказывает влияние и на течение других процессов обмена в организме. По мнению Н. В. Вершинина (1952), Г. А. Петровского и А. Д. Панащенко (1965), очень малые количества мышьяка, поступающие в организм в течение продолжительного времени, приводят к легкому торможению окислительных процессов, повышению усвоения азота и фосфора, тем самым ограничивая распад белков. Кроме того, замедляется сгорание углеводородов.

При высоких концентрациях мышьяка наступают глубокие нарушения обмена, которые приводят к гибели клеток.

В фармакодинамике для мышьяка характерным является наличие выраженной стадии стимуляции функций ряда систем: различных отделов

нервной системы (особенно симпатико-адреналовой), кроветворной, сердечно-сосудистой, желудочно-кишечного тракта (М И. Уткин, 1872; К. Ю. Бергман, 1904; А/И. Кузнецов, 1928—1931; А. Н. Иванов, 1938; И. Н. Вельгова, 1952; Г. Н. Першин и Е. И. Гвоздев, 1961; В. Я. Шустов, 1963; Г. А. Петровский, А. Д. Панащенко, 1965; A. S. Fauci, J. S. Johnson, 1971).

В медицинской практике применяют неорганические и органические соединения мышьяка. Более активными считают соединения трехвалентного мышьяка (Г. Н. Першин, Е. И. Гвоздев, 1961). При этом действие, пишет М. П. Николаев (1948), принадлежит как иону мышьяка, так и его кислородным соединениям, функционирующим как ионы. Предполагают, что действие соединений пятивалентного мышьяка связано с переходом его в трехвалентное состояние. Однако этот вопрос пока остается неясным, а некоторые данные об участии As^{5+} в биохимических процессах не дают оснований для такого предположения.

При приеме мышьяка в растворе привыкания к нему не наступает (А. И. Войнар, 1960), однако благодаря медленному его выделению может наступить кумулятивное действие.

Привыкание к мышьяку возникает только при приеме его внутрь в твердом виде. В этом случае, как полагают, наступает изменение слизистой желудка, в результате чего уменьшается выделение соляной кислоты, способствующей растворению мышьяка и его всасыванию.

Относительно действия мышьяка на кожные покрывы М. П. Николаев (1948) сообщает, что слабые растворы мышьяковистого ангидрида не обладают раздражающим действием на кожу.

При подкожном введении токсичность мышьяка несколько меньшая, чем при приеме per os.

М. П. Николаев (1948) объясняет это образованием более медленно диссоциирующих соединений мышьяка с тканевыми элементами. Автор указывает на особенно яркое действие малых доз мышьяка на кожу и ее придатки, которые усиливают их рост.

Отмечено, что ионы мышьяка местно обнаруживают некротизирую-щее действие, которому прежде всего поддаются патологически измененные тканевые элементы— эпителиальные раковые новообразования, люпозные узлы и др. (Н. В. Вершинин, 1952).

Применяют препараты мышьяка и при глистных инвазиях (H. G. Kupferschmiat unda nd, 1971).

В показаниях к применению препаратов мышьяка значатся: потеря аппетита, вторичные формы малокровия (в результате кровопотерь, реконвалесценты), начальные формы туберкулеза, лейкемии (большие дозы), неврастения, неврозы, хлороз, астма, малярия (усиливается специфическое действие антималярийных средств и уменьшаются проявления малярии), ряд кожных заболеваний, для профилактики высотной болезни-.

Препараты мышьяка назначают начиная с 1 мг на прием при расчете на мышьяковистый ангидрид (As_2O_3 или 0,7 мг в расчете на элементарный мышьяк (Н. В. Вершинин, 1952; Г. Н. Першин и Е. И. Гвоздев, 1961; Г. А. Петровский и А. Д. Панащенко, 1965).

Наиболее широко используется мышьяк с довольно хорошим результатом в качестве тонизирующего средства (М. П. Николаев, 1948). При этом увеличивается аппетит, усиливается отделение желудочного сока, улучшается пищеварение, увеличивается количество красных кровяных телец и в несколько меньшей степени количество гемоглобина, повышается кровотворное действие

железа, понижается азотистый обмен и увеличивается усвоение азота и фосфора пищи. Общее питание организма улучшается, улучшается общее самочувствие.

Как указывает М. П. Николаев (1948), Г. Н. Першин, Е. И. Гвоздев (1961), под влиянием мышьяка уменьшается выработка тиреотропного гормона передней доли гипофиза, что приводит к снижению функции щитовидной железы, принимающей участие в окислительных процессах организма.

Заслуживают внимания и представляют определеный интерес сведения о действии мышьяка, которые нами встречены в чехословацком многотомном издании F. Svee (1963). В нем сообщается, что соединения мышьяка (белый мышьяк) использованы для лечения лейкозов. При этом наблюдалось понижение образования и активности миэло-бластов и временная нормализация лейкопоэза благодаря повышению образования полиморфнонуклеарных лейкоцитов. Даже тогда, когда рентгенотерапия не оказывает должного эффекта, мышьяк вызывает положительное действие. В этом случае влияние мышьяка и рентгенотерапии определяется как результат синергизма.

Выраженный антианемичный эффект препаратов мышьяка послужил к широкому применению его при разного рода анемии. В 40-х годах такое действие склонны были объяснить поражением мышьяком печени и освобождением при этом антианемического фактора; кроме того, про-тивоанемичный эффект определялся непосредственным воздействием мышьяка на костный мозг.

Многие химические вещества оказывают выраженное влияние на выработку антител, повышая их титр (В. Чернохвостое, 1924, 1929; Л. А. Зильбер, В. Чернохвостое, 1926; Я. Кац, 1927; Л. А. Зильбер, В. В. Фризе, 1929. В то же время показано, что коллоидные металлы (золото, железо) могут быть антигенами. В этом же аспекте можно рассматривать и исследования С. Scarpa (1967).

Работ, касающихся этой стороны воздействия мышьяка на животный организм, немного. Главным образом, это экспериментальные работы А. М. Безредки, изучавшего защитную роль лейкоцитов при иммунизации животного различными препаратами мышьяка.

В 1929 году В. Чернохвостовым и Я. Кац было сообщено об антигенных свойствах мышьяка. Позднее было выявлено влияние мышьяка на получение преципитинов (А. К- Гречкина, 1961). В эксперименте на кроликах показано, что мышьяк, вводимый повторно по 0,001 г через
1 мл физиологического раствора. При этом отмечено, что мышьяк вызывает усиленное накопление пировиноградной кислоты. В митохондриях нервной ткани (ткани мозжечка) снижается потребление кислорода, тормозится утилизация неорганического фосфора и наблюдается некоторое разобщение тканевого дыхания и фосфорилирования. Показано, что в результате длительного введения мышьяковокислого натрия до отравления полонием увеличивается средняя продолжительность жизни, уменьшаются потери веса тела, менее отчетливо выражено изменение содержания эритроцитов Изучение смертности крыс по срокам показало, что увеличение продолжительности жизни под влиянием введения арсенита натрия развивается как за счет отдаления начала гибели, так и за счет более позднего развития гибели крыс в дальнейшем на всем протяжении заболевания. Профилактический эффект наиболее выражен при длительном применении арсенита натрия (в течение 3 недель), а не при 1—2-недельном его введении до воздействия полонием.

Сокращение сроков введения даже при увеличении дозы мышьяковистого натрия (до 5 мг/кг) не оказывает профилактического эффекта.

Эти данные указывают на возможность использования препаратов мышьяка в практике терапии поражений ионизирующей радиацией.

За последние годы прослежена общая направленность фармакологических реакций в зависимости от различных соотношений полония и мышьяка в интервале токсических доз (Д. И. Зелякова, 1965). Установлен эффект потенцирования, который объясняется автором как результат синергизма различных механизмов, в частности, сосудистого поражения, так как и мышьяк, и полоний являются сосудистыми ядами.

В настоящее время учитывается возрастающее использование атомной энергии в различных областях народного хозяйства, проблема профилактики и терапии лучевой болезни приобретает особую актуальность, а в плане изложенного выше мышьяксодержащие минеральные воды должны привлечь к себе исследователей в области курортологии.

При лучевой болезни наблюдается нарушение функций разнообразных систем: центральной нервной системы, эндокринной, кроветворной, пищеварительной и пр. (И. Н. Данилова, 1971, 1972).

Основной принцип терапии лучевой болезни в настоящее время состоит в применении комплекса мероприятий, направленных на восстановление нарушенных функций.

Следует отметить, что эффективный комплекс таких мероприятий для лечения подострой и хронической лучевой болезни, вызванной поражением радиоактивными веществами, еще недостаточно разработан, а в области курортологии таких работ практически нет.

Время диктует необходимость ведения исследований по изучению факторов курортной терапии этого заболевания.

К обоснованию использования для целей профилактики и лечения радиационных поражений мышьяксодержащих минеральных вод может служить не только наличие в них мышьяка.

При лучевой -болезни (подострой и хронической) развивается астенический синдром, проявляющийся в угнетении функций ряда систем организма: нервной, кроветворной, сердечно-сосудистой, функции желудочно-кишечного тракта и др.

Комплекс терапевтических мероприятий при этой патологии состоит из средств общеукрепляющих и стимулирующих функции различных систем организма В этой связи использование мышьяксодержащих минеральных вод является вполне обоснованным не только ввиду специфического действия мышьяка, но и положительного влияния основного ионного состава этих вод на функцию желудочно-кишечного тракта, печень, на процессы обмена и пр. Именно это сочетание свойств мышьяксодержащих минеральных вод и дает основание предположить, что они могут оказать терапевтическое действие при лучевой болезни.

В пользу такого предположения может служить многолетний опыт использованя этих минеральных вод в качестве бальнеотерапевтиче-ского фактора при таких патологических состояниях, как неврастения, астенодепрессивные состояния, анемии, истощение.

На основании накопленных фактов можно высказать предположения о возможном профилактическом и лечебном действии мышьяксодержащих минеральных вод. Так, в результате длительного применения мышьяксодержащих вод умеренно должны снизиться тканевые окис-ительные процессы, уменьшиться потребление кислорода.

Нельзя согласиться с Д. И. Зеляковой, которая профилактический и лечебный эффект от препарата мышьяка при лучевом поражении рассматривает как результат возникающей от мышьяка гипоксии тканей.

Мы считаем, что профилактический эффект от мышьяка при воздействия ионизирующей радиацией можно объяснить низким уровнем обменных процессов тканей в момент облучения. Хорошо известно, что ткани, имеющие менее интенсивный уровень обменных процессов, более резистентны к воздействию ионизирующей радиацией, чем быстрорастущие ткани, характеризующиеся высоким энергетическим уровнем обмена (М. И. Побединский, 1954; C. F. Berehreys, 1948).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что биологическое и фармакологическое значение мышьяка в достаточной мере раскрыто, фармакодинамика этого препарата обширна и значительно эффективна. Однако вопросы, связанные с изучением действия на организм мышьяксодержащих минеральных вод при наружном и внутреннем применении, недостаточно изучены и практически мало разработаны.

Кремнекислота. Содержание кремневой кислоты в азотных термах обычно весьма значительно и в целом зависит от температуры и давления, при которых формируются эти воды.

При лучевой болезни наблюдается нарушение функций разнообразных систем: центральной нервной системы, эндокринной, кроветворной, пищеварительной и пр. (И. Н. Данилова, 1971, 1972).Основной принцип терапии лучевой болезни в настоящее время состоит в применении комплекса мероприятий, направленных на восстановление нарушенных функций.

Следует отметить, что эффективный комплекс таких мероприятий для лечения подострой и хронической лучевой болезни, вызванной поражением радиоактивными веществами, еще недостаточно разработан, а в области курортологии таких работ практически нет.

Время диктует необходимость ведения исследований по изучению факторов курортной терапии этого заболевания.К обоснованию использования для целей профилактики и лечения радиационных поражений мышьяксодержащих минеральных вод может служить не только наличие в них мышьяка.При лучевой -болезни (подострой и хронической) развивается астенический синдром, проявляющийся в угнетении функций ряда систем организма: нервной, кроветворной, сердечно-сосудистой, функции желудочно-кишечного тракта и др.

Комплекс терапевтических мероприятий при этой патологии состоит из средств общеукрепляющих и стимулирующих функции различных систем организма В этой связи использование мышьяксодержащих минеральных вод является вполне обоснованным не только ввиду специфического действия мышьяка, но и положительного влияния основного ионного состава этих вод на функцию желудочно-кишечного тракта, печень, на процессы обмена и пр. Именно это сочетание свойств мышьяксодержащих минеральных вод и дает основание предположить, что они могут оказать терапевтическое действие при лучевой болезни.В пользу такого предположения может служить многолетний опыт использованння этих минеральных вод в качестве бальнеотерапевтиче-ского фактора при таких патологических состояниях, как неврастения, астенодепрессивные состояния, анемии, истощение.

На основании накопленных фактов можно высказать предположения о возможном профилактическом и лечебном действии мышьяксодержащих

минеральных вод. Так, в результате длительного применения мышьяксодержащих вод умеренно должны снизиться тканевые окис-ительные процессы, уменьшиться потребление кислорода.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что биологическое и фармакологическое значение мышьяка в достаточной мере раскрыто, фармакодинамика этого препарата обширна и значительно эффективна. Однако вопросы, связанные с изучением действия на организм мышьяксодержащих минеральных вод при наружном и внутреннем применении, недостаточно изучены и практически мало разработаны.

Хлоридные натриевые ванны, содержащие мышьяк, применяют в лечении стенокардии I и II функциональных классов. Благоприятный терапевтический эффект лечения этими ваннами обусловлен не только действие минеральных солей. Но и присутствием мышьяка, снижающего окислительные процессы в тканях, в миокарде. Методика лечения этими ваннами, показания к ним такие же, как и при лечении хлоридными натриевыми ваннами.Следует отметить, что оценка лечебного действия мышьякосодержащих минеральных вод, в частности Сочинского нарзана, исходит из учета влияния их на функциональное состояние организма человека. Мышьяк - один из активнейших элементов, принимающих участие в обмене веществ. Он влияет на скорость ферментных процессов тканевого дыхания. С помощью чувствительной радиоизотопной методики доказан факт проникновения мышьяка через неповрежденную кожу человека, принимающего углекисломышьяковистую ванну или плавающего в бассейне, который наполнен этой минеральной водой. Проведенными исследованиями на большом клиническом материале выявлено, что под влиянием наружного и внутреннего применения Сочинского нарзана у больных с пониженным содержанием сульфгидрильных групп происходит их активация. В результате увеличивается активность тиоловых ферментов, усиливается биосинтез важнейших клеточных и тканевых структурных элементов: белков, ферментов, нуклеиновых кислот, гормонов и других элементов.

Приведенные факты и клинические наблюдения свидетельствуют о том, что одержащие минеральные воды заслужили права гражданства, должны применяться не качестве питьевых вод, но могут быть использованы и для наружного применения в ин при ряде функциональных, воспалительных, дегенеративных и клинически ованных формах заболевания

Действие мышьякосодержащих минеральных вод.

Вопрос о сущности действия мышьяксодержащих вод на организм сложный и мало изученный. Попытки выяснить механизм действия этих вод не увенчались успехом. Высказывалось мнение, что общее действие мышьяка на организм вызывает преобладание процессов ассимиляции над процессами диссимиляции и способствует росту и укреплению организма.. Было также установлено, что при приеме мышьяка внутрь замедляется обмен веществ и повышаются окислительные процессы.Мышьяк из минеральной воды при внутреннем ее применении проникает в организм и задерживается в нем значительное время после прекращения приема этой воды. В печени мышьяк задерживается в небольших количествах, значительно больше он задерживается в коже.

Мышьяк во внутренних органах и тканях организма при использовании метода радиоактивной индикации определяется не ранее 3 часов после воздействия. При этом он неравномерно распределяется по органам и тканям. В результате курса ванн проницаемость кожи для мышьяка увеличивается. При наружном применении мышьяксодержащих минеральных вод на коже создается «плащ», в состав которого входит мышьяк, сохраняющийся и после тщательной отмывки. (Семенович).

Они применяются также для для повышения обшего тонуса организма.

разнообразие в различных водах указанных Выше их составляющих компонентов,

принято различать разные типы мышьяксодержащих минеральных вод. По содержанию мышьяка мышьяксодержащие воды подразделяют на слабые (от 0,7 до 5 мг/л), крепкие (от 5 до 10 мг/л) и очень крепкие мышьяксодержащие (свыше 10 мг/л).

Среднее количество мышьяка в организме человека «стандартного веса» (70 кг) составляет менее 0,1 г. При этом мышьяк распределяется неравномерно. Максимальная концентрация этого микроэлемента наблюдается в мозговой ткани, мышцах и органах с развитым мышечным слоем, таких как сердце, гортань, влагалище, матка, мочевой пузырь, язык. Большое количество мышьяка в нервной и мышечной тканях связано с характером их энергетических затрат, а именно с мышлением и механической работой. Даже само название «мышьяк» по-гречески означает «сильный», «мужественный».

Углекислые мышьяксодержащие воды характеризуются разнообразным ионным составом от гидрокарбонатного натриевого и кальциево-натриевого до хлоридиого натриевого с диапазоном минерализации от 3-5 до 20- 35 г/л. Большая часть углекислых мышьяксодержащих вод относится по уровню концентрации мышьяка к слабым, значительно меньшая - к крепким и лишь отдельные месторождения - к очень крепким. Среди специфических компонентов в парагенетической ассоциации с мышьяком в углекислых водах отмечаются: бор (HBO_2 0,03-2 г/л), кремнекислота (H_2SiO_3 0,05-0,3 г/л), железо (Fe до 0,06 г/л).

Кислые воды рудничного типа с высоким содержанием металлов (Fe, AI, Си, Мп и др.) резко отличаются от предыдущих и по составу, и по условиям формирования. В газовом составе этих вод азот составляет 86 % по объему, кислород 9,5 %. Формируются они в зоне окисления рудных месторождений, что определяет их низкую температуру (2- 19 ОС).

Кислые, Фумарольного типа мышьяковистые термальные воды по газовому составу-сероводородно-углекислые. По ионному составу они сульфатные, реже хлоридные сложного катионного состава. Минерализация их не превышает 5 г/л. Концентрации мышьяка в этих водах не превышают 1,2-1,8 мг/л.

Кремнистые мышьяксодержащие термы - азотно-углекислые и углекислые. Общая минерализация их не прсвышает 2 г/л. Воды обладают очень высокими температурами (88-100ОС), резко снижающими растворимость CO_2• Концентрации мышьяка составляют 1-1,5 г/л.

Бромные и йодобромные мышьяксодержащие воды встречены только в Терско-Каспийском прогибе Предкавказья. Это х.н.в глубоких водоносных горизонтов с минерализацией от 15 до 70-80 г/л. Содержание мышьяка составляет от 0,8 до 1,5 мг/л.

В руководствах и в научных статьях сущность действия мышьяксодержащих минеральных вод (при их питьевом применении), клинические показания и противопоказания, а также дозировки трактуют по аналогии с фармакологическими свойствами препаратов мышьяка. Все эти вопросы освещены на основании опыта прошлых десятилетий. Современные сведения о фармакодинамике мышьяка, к сожалению, не нашли должного отражения, хотя они дают определенное основание для пересмотра взглядов на бальнеологическое значение этого типа минеральных вод.

Вопрос о том, насколько правомерно перенесение представлений о многостороннем влиянии мышьяка на организм при его фармакологическом применении на действие мышьяксодержащих минеральных вод, не имел научного обоснования. Бальнеологи предполагали, что действие мышьяка в фармакологических препаратах естественно должно быть присуще и мышьяку, содержащемуся в минеральных водах. Отсюда понятно и то стремление использовать мышьяксодержащие минеральные воды в количествах, содержащих фармакологическую дозу мышьяка, активно действующую при ряде заболеваний.

На генеральной ассамблее Французского общества медицинской гидрологии и медицинской климатологии (20 января 1969 года) сообщалось, что на куроротах Франции с мышьяксодержащими водами (MontDore, Bourboule, St. Honore) лечатся и весьма успешно больные бронхиальной астмой, эмфиземой и катаром верхних дыхательных путей со спазматическими явлениями, среди которых 50% лиц старше 50 лет.

Судя по данным зарубежных авторов, мышьяксодержащие минеральные воды (углекислые и кислые) применяют в виде питья, ванн, орошений, душей, аэрозолей, ингаляций, для подводного массажа.

Методики питьевого лечения этими водами преследуют цель введения в организм больного такого количества минеральной воды, в котором содержалась бы терапевтическая доза мышьяка (суточная и курсовая), принятая фармакопеей.

Л. Бертенсон (1901) рекомендует прием воды одновременно с приемом пищи или сразу же после нее, во избежание раздражающего действия мышьяка на слизистую пищеварительного тракта, в количестве от 1—2 чайных ложек до 1—2 столовых ложек на прием, 3 раза в день.

В. А. Александров (1940), пишет, что в Levico лечение начинают с 2—3 чайных ложек и постепенно увеличивают до максимальной дозы, на которой останавливаются в течение 4—8 недель. Этот максимальный прием для взрослых составляет 60—100 $см^3$ в день. Минеральная вода разводится пресной или содовой водой и принимается в конце еды.

А. А. Лозинский (1949) приводит дозировку мышьяковистых вод, которая принята на курорте Durkheim. Средняя доза воды этого курорта определена в 50 $см^3$ для взрослых с ежедневным повышением ее на 25 $см^3$ до высшей дозы в 300 $см^3$ на день. Причем, повышение дозы в начале и понижение ее в конце курса лечения производится постепенно.

А. Г. Дайски (1965) предлагает дозу, исходя из расчета введения 3—4 мг мышьяка в день на 2—3 приема в течение 4—6 недель, как это
делали исследователи, изучавшие отечественные мышьяксодержащие воды.

В Италии в Vanzonis, по данным 1967 года, кислую рудничную воду, содержащую 226,6 мг/л мышьяка, рекомендуют применять начиная с одной чайной ложки (около 5 мл) перед или во время еды, постепенно увеличивая до 6—9 ложек, которые принимают по 2—3 раза в сутки в течение 15—20 дней.

Ванны на этом курорте отпускают при разведении 1:2, 1:10, длительностью в 5—30 минут, не более одной ванны в день, 12—24 ванн на курс. Повторное лечение через 3—4 года. Нитевидный душ применяют при некоторых дерматопатиях из воды с разведением от 1:6 до 1:2, на курс от 15 до 20 душей. Такие методики, как орошение, ингаляции, аэрозоли применяют дополнительно днем спустя 4 часа после еды. Вода при этом разводится от 1:5 до 1:10. Длительность процедуры от 5 до 20 минут. Количество используемой воды, например, при вагинальных орошениях, равняется от 300 до 1000 мл. Курс состоит из 12—15 процедур.

В этой связи в 1967 г. в ЦНИИКиФ были начаты исследования, целью которых являлось экспериментально-клиническое обоснование использования мышьяксодержащих вод в лечебно-профилактических целях (И. Н. Данилова, 1970—1972). Установлено, что мышьяк из мышьяксодержащих минеральных вод различных генетических типов поступает в организм при наружном применении этих вод.. Степень проникновения его увеличивается к концу курса. Во всех случаях на коже создается достаточно стойкий плащ из этого элемента. Было определено количество мышьяка, осаждающегося на коже и поступающего в ток крови. Показано, что специфическое действие мышьяка

мышьяксодержащих минеральных вод при их наружном применении связано с изменением тканевого дыхания. Так, экспериментально отмечено, что наружное курсовое применение синегорской мышьяксодержа-щей минеральной воды понижает тканевое дыхание в ткани печени на 44% и почки на 41% по сравнению с интактной группой. При применении мышьяксодержащих ванн и ванн прочего химического состава гистохимические ультраструктурные изменения в органах и тканях имеют существенные различия.

Из этих же работ следует, что мышьяксодержащие ванны обладают, во-первых, дестрессорным эффектом, а действие их проявляется, в основном, лишь в период после курса ванн. Можно полагать, что де-стрессорный эффект обуславливается налетом мышьяка, блокирующего рецепторы кожи. Проявление же влияния в период последействия объяснимо происходящим на протяжении приема ванн накоплением мышьяка и постепенным изменением уровня энергетических процессов тканей с последующим приспособлением к нему физиологических функций. Установлено, что как внутреннее, так и наружное применение мышьяксодержащих минеральных вод ведет к проникновению мышьяка в организм где он проявляет свое специфическое действие (И. Н. Данилова, 1970—1972). Это нашло себе подтверждение в исследованиях по изучению потребления кислорода митохондриями и уровня свободно-радикального окисления.

Одним из направлений работ по изучению мышьяксодержащих вод было выявление их влияния на различные биологические объекты, что крайне необходимо для разработки подходов по выяснению механизмов лечебного действия и определения оптимальных дозировок, а также изучения ряда сложных процессов, возникающих в норме и при патологии под влиянием рассматриваемого типа минеральных вод (И. Н. Данилова, 1971, 1972).

Наружное и внутреннее применение углекисло-мышьяковистой воды приводит к значительному уменьшению в сыворотке крови холестерина и бета-липопротеидов, что свидетельствует о способности данной минеральной воды воздействовать на процессы клеточного метаболизма оказывая влияние на нервную и нервно-гуморальную регуляцию обмена жиров и белков.

Сочинский нарзан оказывает высокий терапевтический эффект при заболеваниях гипертонической болезнью, осложненной атеросклерозом сосудов сердца и головного мозга. Однократная углекисломышьяковистая ванна вызывает у больного чувство бодрости, свежести, у него исчезают неприятные ощущения.

. Однократная углекисло мышьяковистая ванна вызывает у больного чувство бодрости, свежести, у него исчезают неприятные ощущения. .

М ы ш ь я к о в ы е в о д ы содержат мышьяк как в пятивалентной, так и в трехвалентной форме (Зубийский источник в Грузии, Джульфа в Нахичеванской АССР и др.); более эффективна трехвалентная форма Всасываясь, мышьяк медленно выделяется, задерживаясь в коже, в печени.

Он оказывает выраженное влияние на деятельность костного мозга (увеличение числа эритроцитов), затормаживая окислительный процесс, ведет к увеличению веса тела. Общее питание при этом улучшается, кожа становится эластичной (Н. В. Вершинин).

Установлено, что находящийся в мышьяксодержащих минеральных водах мышьяк, попадая в человеческий организм, изменяет энергетические процессы в клетках тканей, повышает устойчивость организма к повреждающему действию недостаточного количества кислорода.

Установлено, что мышьяксодержащие воды при наружном и внутреннем применении восстанавливают нарушенное равновесие между тормозным и раздражительным процессами. Оки нормализуют процессы свёртывания крови, что является чрезвычайно важным обстоятельством предотвращения внутрисосудистых катастроф

(кровоизлияний).

Когда ион мышьяка проникает в организм, в том числе и через кожу при внешнем применении, он вследствие своей высокой биологической активности вступает в ферментативные реакции тканевого дыхания, снижая их интенсивность и уменьшая уровень свободнорадикального окисления. В результате происходит увеличение энергетического потенциала клеток и тканей. Это сопровождается повышением резистентных (защитных) возможностей организма и активацией адаптационно-трофических систем.

В основном, действие мышьяка увязывается со снижением тканевых окислительных процессов, улучшением обмена веществ. Так, по теории Шульца-Бинца, действие мышьяка на организм объясняется непрерывным «возбуждением» обмена кислорода, возникающим от превращения в тканях мышьяковистой кислоты в мышьяковую, а последней – вновь в мышьяковистую. Считается, что малые дозы мышьяка активизируют незначительное количество кислорода и, как умеренный раздражитель, вызывают усиление питания и рост тканей.

После курса мышьякосодержащих ванн повышается содержание рибонуклеиновой кислоты в клетках и, прежде всего, в цитоплазме, меняется содержание аскорбиновой кислоты и гликогенов. При наличии атеросклероза эти воды содействуют исчезновению жировой инфильтрации в печени, снижению отложения липоидов в бляшках аорты, уменьшению липоидоза аорты.

Если терапевтическое действие мышьяксодержащих минеральных вод не вызывало ни у кого сомнения, то в отношении преимущества применения их по сравнению с фармакологическими препаратами мышья ка определенная, обоснованная точка зрения по существу отсутствовала. В одном из ранних руководств по бальнеологии — «Лечебные воды, грязи и морские купания в России и за границей» Л. Бертенсона (1901), в котором мышьяксодержащие минеральные воды рассматриваются как признанный бальнеологический фактор популярнейших зарубежных курортов Франции и Италии, указывается на то, что и к 1916 году этот вопрос оставался научно необоснованным (А. А. Лозинский, 1916).

Следует подчеркнуть, что исследованиями Р. Н. Гаврилова, С. В. Андреева и П. И. Щеголева показано отсутствие токсического влияния мышьяксодержащих минеральных вод (в данном случае мышьяковой купоросной-) на организм при применении их с фармакологическими количествами мышьяка.

В. А. Александров (1940), упоминая о свойствах зубийской воды по данным наблюдений, проведенных ранее Р. Н. Гавриловым, обращает внимание на ее благоприятное влияние на раневую поверхность (при наружном применении). Оно проявляется в более быстром заживлении при ускоренной регенерации эпителия как свежих, так и инфицированных ран. Кроме того, им сообщается, что после острых кровопотерь вода Зубийских источников, примененная в виде питья, способствует усилению эритропоэза и нарастанию гемоглобина.

В лечебных целях мышьяковые рудничные воды применяют на курорте Гай по показаниям и методикам, не имеющим научного обоснования. Правда, результаты лечения этими водами в виде ванн можно считать положительными. В руководстве для практических врачей 1965 года показаниями для этих вод считаются болезни органов движения, последствия травм периферической нервной системы и женских половых органов.

Таким образом, первые единичные исследования по изучению отечественных мышьяксодержащих вод относятся к 30-м годам XX века и касаются кислых мышьяковых купоросных вод. Ими показано, что эти воды обладают лечебными свойствами. Примененные в виде питья и даже внутривенно в количествах с пересчетом на фармакологическую дозу мышьяка они не

вызывают токсических явлений, хотя предполагалось более активное всасывание и поступление в организм мышьяка минеральных вод.. По углекислым мышьяковистым водам первые работы были выполнены профессором кафедры факультетской терапии Азербайджанского медицинского института К. А. Егоровым. Данные этих работ опубликованы в 1940 году Э. Э. Мартинсоном и М. Т. Линдтропом (1940), М. А. Маликовым (1941).

К. А. Егоров изучал влияние дарыдагской мышьяковистой минеральной воды на морфологический состав крови больных анемией малярийной этиологии, получавших эту воду по столовой ложке 3 раза в день в течение месяца. Им было отмечено увеличение гемоглобина у 82% больных, эритроцитов у 85%, лейкоцитов и нормализация реакции оседания эритроцитов у 70% больных. Это дало основание считать, что указанные воды обладают выраженным лечебным эффектом.

По физико-химическому составу указанные воды относятся к одному типу—гидрокарбонатно-хлоридному (хлоридно-гидрокарбонатному) натриевому, различаясь лишь величиной общей минерализации и количественным содержанием мышьяка. Поэтому, надо полагать, здесь может быть применен принцип аналоги», которым широко пользуются в курортологии при бальнеологической оценке природных лечебных вод. Но тем не менее представляется целесообразным сравнить объем и направление научных исследований по каждой из указанных вод в отдельности.

Таким образом, очевидно, что мышьяк из минеральной воды при ее питье активно всасывается, распределяется по тканям и органам, однако в отлична от фармакологического препарата более длительное время задерживается в организме. Это отражается и на периоды его выведения. Указанный факт должен ориентировать на проверку возможности получения лечебного действия при меньших количествах мышьяка в случае применения мышьяксодержащих минеральных вод. Учитывая современные представления о значении малых доз лечебных препаратов, особенно, в условиях увеличения числа лекарственных болезней, следует прибегать к определению преимущества лечебного действия минеральной воды с введением небольших количеств для разработки наиболее рациональных лечебных методик.

Несмотря на то, что у нас в стране мышьяксодержащие минеральные воды до настоящего времени мало использовали в курортной практике, тем не менее были сделаны попытки научного обоснования их ле-/ чебного применения, в то время как из имеющейся у нас зарубежной литературы следует, что в некоторых странах Европы внимание уделено лишь вопросам показаний и методикам лечения, разработанным, как правило, на основе практического опыта и без соответствующего подтверждения исследовательскими данными. Во всяком случае, глубокого научного анализа в имеющихся работах не встречено. Данные отдельных зарубежных авторов, указывают на высокую эффектив ность лечения мышьяксодержащими водами. Однако какие-либо углубленные клинико-физиологические исследования не опубликованы, механизмы физиологического и лечебного действия освещены крайне высоких дозах, чем в фармакологических препаратах. Это заключение основано на отсутствии повреждений печени при введении высоких доз мышьяка с минеральной водой — явление, которое, как считают, чрезвычайно сложное и трудно объяснимое, но которое можно отнести за счет уравновешивающего влияния и антагонизма между многими компонентами такой воды.

Эти разрозненные работы из иностранной литературы не дают возможности составить полного представления о научной обоснованности так

широко используемых в зарубежной курортной практике мышьяксодержащих минеральных вод.

Что касается показаний к применению мышьяксодержащих вод, то в руководствах по бальнеологии они даны в довольно общих чертах, то есть без указания форм, стадии заболевания и пр. Л. Бертенсон (1901), В. А. Александров (1940) и А. А. Лозинский (1949) заимствовали их из практического опыта зарубежных курортов.

В основном для лечения этим типом вод рекомендуют нервные заболевания, заболевания кожи, аллергические реакции, туберкулез кожи и лимфатических желез; кроме того, такие состояния, как упадок питания, астенизация, малокровие.

Л. Бертенсон перечисляет показания, действующие на курортах Италии и Франции: неврастения, малокровие, астенизация, пониженное питание, невралгия, хорея, малярия, хлороз, хроническое воспаление лимфатических желез, чешуйчатый лишай, красный лишай, крапивница, туберкулез легких, кожи и суставов.

А. А. Лозинский (1949) основным показанием для назначения мышьяксодержащих вод считает различные формы малокровия, как первичного, так и вторичного происхождения, а также кожные (какие —не указывает) заболевания. Для лечения последних им рекомендуется наружное применение минеральной воды в виде ванн. Терапевтический эффект в этих случаях автор связывает с действием углекислоты, а не мышьяка. Но тогда возникает вопрос, почему кожные заболевания не включены в число показаний к применению других углекислых минеральных вод?

У всех авторов эти показания относятся к мышьяксодержащим водам без разграничения для углекислых мышьяковистых и кислых рудничных. Для последних в Италии показанными являются железодефи-цитные анемии (как первичные, так и вторичные), гомолетические анемии после спленэктомии, апластические и гипопластические анемии, миэлоз, лимфаденоз, геморрой, глистные инвазии, острые и хронические инфекционные болезни, такие как бруцеллез, малярия, люэс, пубертатные, климактерические, послеродовые и постлактационные мено- и мет-ропатии. Кроме того, указывается, что эти воды показаны при функциональных нарушениях со стороны центральной и периферической нервной системы, включая вегетодистопию, невралгии, невриты, полнневриты, хорею. Среди показаний значатся также лимфаэдема, экссуда-тивный диатез, дегенеративные и ревматические артриты, гипертиреоз, зоб, дерматопатия аллергического характера, эндокринные и паразитарные экземы, угри, псориаз, пиодермия, алопеция (P. C. Federici, F. Sac-cani, P. Parietti, 1967). Круг показаний, как видно, весьма обширен, но насколько он обоснован — сказать нельзя, тем более, что остается неизвестной, из-за отсутствия у нас данных, степень медицинской эффективности использования мышьяксодержащей рудничной воды.

Есть сведения об инъекциях минеральной воды курорта LaBour-boule (I. Badonneche, 1920; I. Codonneche, 1929).

Таким образом, следует подчеркнуть, что лечебное использование мышьяксодержащих минеральных вод производится в различных странах[1]Европы. Однако "научный базис для их применения непрочный. Имевшиеся до[!] сих пор экспериментальные и клинические наблюдения не дают оснований для суждения о механизме лечебного их действия. Не уточнены методики назначения различных по составу мышьяксодержащих минеральных вод при различных клинических формах и стадиях заболевания, научно не обоснованы

показания и противопоказания к их применению, не выяснено профилактическое значение указанных вод при тех или иных состояниях и др.
Он отображает основное свойство его действия, связанное с мышечной и психической активностью, с регулированием правильного использования энергии клетками организма.Наиболее широко в мире используется мышьяк в качестве тонизирующего средства.
Мышьяковистые ванны содействуют нормализации обмена веществ даже при таком непростом заболевании, как хроническая и клинически комбинированная форма подагры. Налаживается функция системы «гипофиз – надпочечники», улучшается деятельность печени и почек. Продолжительность приступов подагры сокращается, их интенсивность уменьшается, интервалы между приступами увеличиваются. Причем под влиянием наших целебных вод положительный терапевтический эффект сохраняется от 6 до 12 месяцев.

Безусловно, действие мышьяксодержащих минеральных вод значительно сложнее, чем действие одного мышьяка как лекарственного вещества на клетку, поскольку, помимо него, в водах содержатся другие элементы, соли и газы (углекислые, сульфидные и пр.). Поэтому на организм оказывает влияние весь бальнеотерапевтический комплекс, который приводит к активизации местных нервных и отраженных рефлекторных процессов, меняются также нейро-гуморальные и протоплаз-модинамические процессы, связанные с действием как мышьяка, так и других микроэлементов. Существенное значение имеют общие механизмы влияния минеральных вод.

Действие мышьяксодержащих минеральных вод с концентрацией 36,8 мг/л приводит к изменению структуры и функции кожи: утолщается роговой слой кожи, появляются паракератические очаги, усиливается регенерация ростковых клеток кожи. Под влиянием этих вод усиливается инфильтрация эпидермиса лимфоцитами и вакуолизация шиловидных клеток. В дерме увеличивается число лимфоцитов, фибробластов и гистиоцитов. Кое-где появляется отек под эпидермисом вблизи фолликулов. Осевые цилиндры нервных волокон истончаются или утолщаются. В аорте и сердце наблюдаются очаговая пролиферация эндотелия и интимы, а также набухание мышечных волокон. В печени определяются лимфо-цитарные накопления как в паренхиме, так и в строме, причем жировая инфильтрация под влиянием мышьяксодержащих вод наступает во всех случаях, но при этом жир слабо окрашивается. Правда, отдельные гепатоциты заполняются жиром. При наличии экспериментального атеросклероза мышьяксодержащие воды способствуют значительному исчезновению жировой инфильтрации и липоидоза аорты. Под действием этих ванн наступают также морфологические изменения в миокарде— набухание ядер, снижение интенсивности окраски мышечных волокон и небольшие лимфоцитарные инфильтраты между ними.

Полученные изменения под влиянием указанных вод на патологической модели позволяют понять их роль при различных заболеваниях. После курса мышьяксодержащих вод повышается содержание рибонуклеиновой кислоты в клетках, и прежде всего в цитоплазме клеток. Под влиянием этих вод меняется также содержание аскорбиновой кислоты и гликогена. Их распределение в клетке неравномерно, особенно в верхней части аорты. Специальные исследования показали, что повышение содержания гликогена выражено больше, чем при действии хлоридных натриевых вод. Особенно четкое усиление обменных процессов наблюдается при действии мышьяксодержащих вод на патологическую модель атеросклероза. Значительно уменьшается липоидоз, снижается отложение липоидов в бляшках аорты, а также жировая инфильтрация, в печени. Более заметными становятся содержание и восстановление ряда гистохимических (РНК, ДНК и др.)

веществ, сигнализирующие о нормализации обменных процессов (В. А. Шалимов, 1971).

Развивавшиеся под влиянием мышьяксодержащих ванн нейрорефлекторные процессы включают гормональные регуляторы, которые в свою очередь повышают тканевый метаболизм и снижают интенсивность течения различных воспалительных и аллергических заболеваний.

При хроническом воспалении женских половых органов с нарушением функции яичников под влиянием мышьяксодержащих вод наступает ослабление интенсивности клинического течения заболевания. Повышается общий тонус больных, улучшается ночной сон, исчезают головные боли, раздражительность, плаксивость и пр. У этих больных исчезает кардиальгия и нормализуется артериальное давление. Особенно важным является то, что диэнцефальный астенический синдром и менструальные нарушения у больных после приема указанных ванн резко уменьшаются, а у части пациентов полностью исчезают. У всех больных исчезают воспалительные изменения в гениталиях, увеличивается подвижность матки, уменьшается болезненность в придатках. Кроме того, улучшаются показатели функционального состояния яичников (базальная температура, симптом «зрачка», двухфазный менструальный цикл, содержание катехоламинов, 11-оксикортикостероидов и основной обмен). В результате изучения действия мышьяксодержащих вод на указанных больных гинекологи приходят к заключению, что под действием этих вод нормализуется нейро-гуморальная регуляция, снижается активность воспалительного процесса и регулируется функция яичников. Ослабление воспалительного процесса наступает в результате повышения глюкокортикоидной функции коры надпочечников и тиреотропной функции щитовидной железы (Э. Ш. Чумбуридзе, 1971).

Учитывая большое разнообразие в различных водах их составляющих компонентов, принято различать разные типы мышьяксодержащих минеральных вод. По содержанию мышьяка мышьяксодержащие воды подразделяют на слабые (от 0,7 до 5 мг/л), крепкие (от 5 до 10 мг/л) и очень крепкие мышьяксодержащие (свыше 10 мг/л).

В последнее десятилетие была предпринята попытка изучения в клинике и эксперименте различных аспектов влияния на организм искусственно приготовленных мышьяксодержащих вод.

- по режиму № 1 – углекисло-мышьяковистые ванны при температуре воды 36°, продолжительностью 6- 10 мин, всего 8-10 ванн на курс;
- по режиму № 2 - те же ванны при температуре воды 34-35°, продолжительностью 10-12 мин, 10- 12 ванн;
- по режиму № 3 – углекисло-мышьяковистый нарзан при температуре 32-34°, продолжительностью 12- 15 мин, всего 12-15 ванн, или купание в бассейне с минеральной водой.

Мышьяксодержащие минеральные воды (As) – природные воды, имеющие различный ионный состав, минерализацию, температуру и содержание 0,7 мг/л и более мышьяка, в водах для питьевого лечения не выше 0,2 мг/л. Относятся к довольно редким разновидностям минеральных вод. В мышьяковистых углекислых водах мышьяк содержится в основном в виде мышьяковистой кислоты, что обусловлено соответственными окислительно-восстановительными условиями. Применение углекислой мышьяковистой минеральной воды дает высокий лечебный эффект при часто встречающихся заболеваниях, в патогенезе которых происходит нарушение клеточного метаболизма. Эти воды обладают ярко выраженным профилактическим и в некоторой степени лечебным действием при лучевых поражениях. Участие мышьяка в процессах кроветворения определило и назначение этих минеральных вод пациентам, страдающим различными анемиями. Под влиянием углекислых мышьяксодержащих вод повышается общий тонус, улучшается ночной сон, исчезают головные боли,

раздражительность, нормализуются обмен веществ, функция яичников, повышается глюкокортикоидная функция надпочечников. Мышьяк благоприятно влияет на кроветворную систему, а также функции печени и кожи. Мышьяковистые углекислые воды чаще всего применяются для наружных бальнеопроцедур. Показания: заболевания системы кровообращения (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, хроническая ревматическая болезнь сердца); болезни крови, кожи, нервной системы, костно-мышечной системы, желудка, кишечника, нервной и эндокринной системы.

Непосредственно после ванны и через 3 часа после нее определяли радиоактивности кожи. Непосредственно после ванны β-активность колебалась от 120 до 500 имп/см^2, γ-активность от 70 до 201 мкр/час. Через 3 часа после приема ванны β- и γ-активность снижались на 25-35%, а после мытья под душем на 50-80% по сравнению с результатами, полученными непосредственно после ванны. Через 3 часа после ванны у испытуемого брали кровь из вены в области левого локтевого сгиба в количестве 5-10 мл. При этом отмечено превышение активности пробы крови над фоном в пределах 0,013-0,208 имп/сек. Полученные данные статистически достоверны. При расчете количества проникшего в кровь мышьяка по формуле градуировочного коэффициента и коэффициента пересчета в организм человека поступало ориентировочно от 6,88 до 0,50 мкг этого микроэлемента (т=15, П<0.001). Осаждение мышьяка на всей поверхности кожи составляло около 0,43 мг (т=8,5, П<0.01

В последнее время большое внимание уделяют применению не только естественных, но и искусственных бальнеотерапевтических факторов как в курортной практике, так и во внекурортной обстановке. При этом установлено, что искусственные углекислые, сероводородные, радоновые, кислородные, азотные, хлоридные натриевые, йодо-бромные ванны оказывают не меньший лечебные эффект, чем такие же естественные минеральные воды.

Таким образом при оценке лечебного эффекта ванн следует учитывать действие на организм этого микроэлемента, а именно влияние его на уровень тканевого дыхания..

Мышьяк. В организме вызывает преобладание процессов ассимиляции над процессами диссимиляции и способствует росту, укреплению организма, оказывает тонизирующее действие.

Самостоятельную группу лечебных вод составляют железистые воды с содержанием железа не менее 20 мг/л. В некоторых из них наряду с высокими концентрациями других металлов содержится много железа — от сотен до тысяч миллиграммов в 1 л. Железистые воды также делятся на три типа: железистые — с концентрацией железа 20—40 мг/л; крепкие железистые— 40—100 мг/л; очень крепкие железистые— более 100 мг/л.

Как указано выше, в подземных минеральных водах встречаются мышьяксодержащие воды трех разновидностей: мышьяковистые, железистые и «полиметальные», содержащие в разных количествах два, три и более металла — железо, алюминий, мышьяк, медь, свинец, цинк и др. Эти элементы образуются преимущественно за счет атмосферных, редкоме-т лморфизованных морских вод. Несмотря на различный генезис, подчеркивает В. В. Иванов, накопление в них указан- ных металлов происходит во всех случаях в результате выщелачивания ими горных пород.

Большинство мышьяковистых вод — это углекислые воды разного ионного состава и минерализации, формирующиеся в областях развития глубинных термометаморфических процессов, в которых мышьяк находится иногда в больших количествах в форме мышьяковистой кислоты и продуктов ее диссоциации. Среди мышьяксодержащих вод углекислые мышьяковистые имеют наибольшее курортно-терапевтическое знаачение, поскольку подавляют активность воспалительного процесса, повышают трофику миокарда, скелетных мышц, улучшают различные

функции сердца, снижают периферическое сопротивление и усиливают кроветворную функцию. По ионному составу среди углекислых мышьяковистых вод преобладают гидрокарбонатные воды разного катионного состава, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые и хлоридные натриевые и кальциево-натриевые, а также борные и кремнистые. Все они содержат большое количество углекислого газа, обладают слабокислой реакцией (pH 6,0—6,5), характеризуются разными температурами (до 72° С) и минерализацией (до 25 г/л).

Основные показания к приему мышьяковистых вод: анемии, гепатиты, панкреатиты. Они применяются также для для повышения общего тонуса организма. Мышьяк в допустимых дозах благоприятно действует на организм человека, хорошо переносится желудком и быстро всасывается, улучшает аппетит, перистальтическое движение кишок становится энергичнее, несколько повышает работу сердца, улучшает кровообращение и состав крови, благоприятно действует на кожу

Наружное применение углекисло-мышьяковистой минеральной воды. Кроме методов, разработанных Сочинским НИИ курортологии и физиотерапии, на многих курортах страны применяются два режима бальнеологического лечения больных углекисло-мышьяковистыми ваннами.

Первый из них - режим слабого воздействия - назначается при хронических заболеваниях печени и желчных путей со склонностью к частым обострениям, с отягощающими вторичными и сопутствующими заболеваниями. Он предусматривает применение общих ванн температурой 36-37°, продолжительностью 8-10 мин, через день, 8-10 процедур на курс.

Второй режим - умеренного воздействия - установлен для больных с хроническими заболеваниями печени и желчных путей в фазе полной и стойкой ремиссии, при совершенно нормальных показателях лабораторных исследований и при отсутствии сопутствующих заболеваний, ограничивающих использование бальнеологических факторов. Он предусматривает назначение общих ванн с температурой воды 35-36°, 5 раз в неделю (2-3 дня подряд с последующим днем отдыха), по 12-15 мин. Всего за курс больной получает 14-16 процедур.

. Последние далеко не однотипны по своему физико-химическому составу, общей минерализации, содержанию в них мышьяка и других микроэлементов, газовому и ионному составу.

Мышьяковистые воды очень различаются по своему химическому и газовому составу. Поэтому действия мышьяка природных вод на организм нельзя рассматривать изолированно, и роль именно мышьяка (при исследованиях с искусственно приготовленными мышьяковистыми водами) в механизме их действия недостаточно изучена.

Имеется опыт применения мышьяковистых вод при ИБС, функциональных расстройствах нервной системы, тиреотоксикозе и некоторых других.

Мышьяксодержащие воды. Мышьяк накапливается в подземных водах вследствие проявлений целого ряда геохимических процессов, главными из которых являются: 1) выщелачивание из горных пород в условиях высоких температур и давлений в присутствии CO_2; 2) поступление мышьяка из глубинных эндогенных (магматических) эманаций и растворов; 3) извлечение мышьяка кислыми рудничными водами при разрушении минералов (реальгар, аурипигмент) гидротермальных месторождений мышьяковых руд.

По степени обогащения подземных минеральных вод мышьяком выделяются: 1) слабые - содержание As от 0,7 до 5,0 мг/л; 2) крепкие - содержание As от 5 до 10 мг/л; 3) очень крепкие - содержание As более 10 мг/л. .

Кислые воды рудничного типа с высоким содержанием металлов (Fe, AI, Cu, Mn и др.) резко отличаются от предыдущих и по составу, и по условиям формирования. В

газовом составе этих вод азот составляет 86% по объему, кислород 9,5 %. Формируются они в зоне окисления рудных месторождений, что определяет их низкую температуру (2- 19 °С).

Кислые фумарольного типа мышьяковистые термальные воды по газовому составу -сероводородно-углекислые. По ионному составу они сульфатные, реже хлоридные сложного катионного состава. Минерализация их не превышает 5 г/л. Концентрации мышьяка в этих водах не превышают 1,2-1,8 мг/л.

Бромные и йодобромные мышьяксодержащие воды встречены только в Терско-Каспийском прогибе Предкавказья. Это в глубоких водоносных горизонтах с минерализацией от 15 до 70-80 г/л. Содержание мышьяка составляет от 0,8 до 1,5 мг/л. Резорбтивное действие наблюдается и при проведении мышьяксодержащих минеральных ванн. Проникновение мышьяка в организм и его распределение между различными тканями зависят не только от концентрации его 13 ванне, но и от общей мине. реализации, ионно-солевого состава, pH воды. Проникший в организм мышьяк вступает в реакции тканевого дыхания, снижая его интенсивность, меняет энергетический потенциал клеток, тем самым повышает их резистентность. этим во многом определяется сущность лечебно-профилактического действия мышьяк-содержащих минеральных вод [Данилова И. Н., 1972J.

Внутреннее применение минеральной углекисло-мышьяковистой воды

Углекисло-мышьяковистая минеральная вода назначается больным с хроническими заболеваниями печени и желчевыводящих путей внутрь по 150-200 мл в подогретом виде (до 35-40°) 3 раза в день. Причем при пониженной секреции желудка - за 15 мин до еды, нормальной - за 45 мин, а при повышенной - за 1-1,5 ч до приема пищи. Больным, у которых заболевание печени и желчных путей сопровождается пониженной секрецией желудочного сока и обильным образованием слизи, рекомендуется пить минеральную воду медленно, небольшими глотками, а с повышенной секреторной функцией желудка - быстро, чтобы ускорить переход воды в кишечник. В курортологии, как и в гидрогеологии, утвердилось подразделение минеральных вод, содержащих мышьяк, на мышьяковистые и мышьяковые (В. А. Александров, 1940; В. В. Иванов, Г. А. Невраев, 1964; W. Zorkendorfer, 1940; P. Farneti, 1951). Как те, так и другие воды давно используют в курортной практике. Несмотря на это, их бальнеологическое значение не получило должного освещения ни в отечественной, ни в зарубежной литературе. Имеются лишь отдельные разрозненные сообщения по этим вопросам.

Надо отметить, что как в руководствах, так и в научных статьях сущность действия мышьяксодержащих минеральных вод (три их питьевом применении), клинические показания и противопоказания, а также дозировки трактуют по аналогии с фармакологическими свойствами препаратов мышьяка. Все эти вопросы освещены на основании опыта прошлых десятилетий. Современные сведения о фармакодинамике мышьяка, к сожалению, не нашли должного отражения, хотя они дают определенное основание для пересмотра взглядов курортологов на бальнеологическое значение этого типа минеральных вод.

Показания для санаторно-курортного лечения мышьяксодержащими водам» у нас в стране в официальных документах не значатся, хотя уже с 1965 года на базе таких вод функционируют санаторий на Сахалине и лечебный пансионат «а Горной Тиссе.

Противопоказания для мышьяксодержащих вод не уточнены. В основных руководствах этот вопрос практически остается не освещенным, ибо вряд ли можно ориентироваться на перечисленные у Л. Бер-тенсона (1901) противопоказания, такие как выраженные нарушения пищеварения, гастралгии,

тошнота, рвота, предрасположение к поносу. По существу это не заболевания, а симптомы, которые могут быть при различных заболеваниях.

Надо подчеркнуть, что противопоказаниями следует считать все те заболевания, которые относятся к числу общих противопоказаний для лечения минеральными водами при их внутреннем и наружном применении.Это до некоторой степени находится в соответствии с теми противопоказаниями, которые значатся для курорта Италии с мышьяксодержащей кислой рудничной минеральной водой — кахексии, опухоли, легочный и урогенитальный туберкулез, обострение язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, острые энтероколиты, идиосинкразия к мышьяку (P. C. Federici и др., 1967).

В качестве тестов для этих исследований были взяты физиологическая норма (интактные животные) и патология в виде лучевого поражения и гипоксии.

Установлено, что мышьяксодержащая минеральная вода «----» при питьевом ее применении в фармакологической дозировке мышьяка не оказывает повреждающего действия на органы и ткани, способна вызвать эффект защиты при лучевом поражении. В последнем случае она обладает выраженным профилактическим и в меньшей степени лечебным действием. Это, с одной стороны, указывает на возможность испытания мышьяксодержащей минеральной воды как протектора и лечебного фактора лучевого поражения. В то же время полученные в этих опытах данные по сверхслабому свечению и полярографии объясняют механизм лечебного действия как результат изменения уровня свободно-радикального окисления и проявления кислородного эффекта в связи с изменением процессов тканевого дыхания, а именно, разобщения окислительного фосфорилирования (И. Н. Данилова, 1972).

В эксперименте по изучению изменения устойчивости к гипоксии под влиянием мышьяксодержащих минеральных ванн получены данные о повышении устойчивости организма к гипоксии под влиянием мышьяк-содержащих ванн.

Таким образом, получены данные о повышении резистентности организма под влиянием мышьяксодержащих минеральных вод.

Изучение влияния наружного и внутреннего применения мышьяксо-держащей минеральной воды на эритропоэз у крыс показало стимуляцию эритропоэза при внутреннем 3-недельном применении этой воды и отсутствие реакции со стороны костного мозга после 12-ой ванны.

Несомненно, что помимо дальнейшего изучения влияния на организм мышьяксодержащих вод выяснению этих вопросов могут в известной мере способствовать данные о биологической роли мышьяка и его фармакологическом действии.

Используют М. м. в. для питья, ингаляций и наружно - в виде ванн, орошений. Терапевтич. эффект обусловлен как содержанием биологически активных соединений мышьяка, так и др. особенностями мин. воды (содержание газов, прежде всего углекислого, общая минерализация, наличие др. хим. элементов - натрия, хлора, брома и др.). Как при внутрь., так и при наружном применении М. м. в. часть мышьяка поступает в организм (через слизистые оболочки или кожу). При этом мышьяк оказывает влияние на ферментные процессы, способствуя изменению энергетического потенциала клеток и повышая их устойчивость к различным воздействиям Мышьяк, по мнению ряда ученых, проникая в клетки организма, вступает в стойкое соединение с ферментными белками, которые имеют сульфгидрильные тиоловые группы. Именно сульфгидрильные группы, обладая выраженным химическим своеобразием и высокой реактивностью, являются «пунктами атаки» для мышьяка. Это обеспечивает лечебное, а при передозировке - повреждающее действие мышьяка.

Мышьяксодержащие воды, усиливая тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, перестраивают сердечный ритм на новый оптимальный уровень, что благоприятно сказывается на сердечной деятельности.
Мышьяковистые воды Кавказа приурочены к геологически молодым структурам; предполагают, что для их формирования необходимо наличие обогащенных мышьяком осадочных и осадочно-вулканич. пород, присутствие в структурах хлоридных вод, а также явления магматизма и др.
При приеме внутрь углекисло-мышьяковистые минеральные воды стимулируют желчеобразование и желчеотделение, улучшают физико-химические свойства желчи, обладают противовоспалительным действием, регулируют обменные процессы в печени. Они воздействуют на химические, термические и механические рецепторы желудочно-кишечного тракта, оказывают регулирующее действие на секреторную, ферментативную и двигательную функцию пищеварительного тракта.
До недавнего прошлого существовало мнение, что мышьяк во время приема минеральной ванны не поступает через кожу внутрь. По мнению старых авторов, основное действие оказывает на больного углекислота, а не мышьяк, поэтому они считали, что такие ванны могут применяться как углекислые. Однако исследования последних лет, проведенные И. Н. Даниловой (1968—1971), выявили многостороннее действие мышьяковистых ванн на организм. Экспериментальные данные И. Н. Даниловой свидетельствуют, во-первых, о том, что мышьяк из минеральной ванны поступает в организм через неповрежденную кожу через 2—3 часа; во-вторых, попадая в клетки, он вступает в конкурентные отношения, оказывает влияние на разобщение свободного окисления от фосфорилирования и ведет к снижению уровня свободного радикального окисления; и третьих, мышьяксодержащая вода повышает резистентность клеточных структур.
Методика лечения мышьяковистыми ваннами выражается в следующем концентрация мышьяка 20-50 мг/л, температуры воды 37 оС, продолжительность процедуры 10-15 мин. На курс лечения назначают 10-15 ванн, проводимых через день, ежедневно.

Исходя из изложенных выше особенностей влияние мышьяковистых ванн на организм, назначение этих ванн особенно при сердечно-сосудистых заболеваниях (гипертонической болезнь 1 и II стадии, атеросклероз сердца и сосудов, хроническая ишемическая болезнь сердца), при функциональных расстройствах нервной системы, анемии, при заболеваниях органов пищеварения (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки,гепатиты, панкреатиты.), болезнях органов опоры и движения, при тиреотоксскозе, дисфункции яичников и некоторых других. Они применяются также для для повышения обшего тонуса организма.

Противопоказания общие для бальнеотерапии. Устойчивое снижение систолического и диастолического давления крови происходит к 8-10 дню лечения и протекает параллельно с улучшением общего состояния.

.Мышьяксодержащие минеральные воды — это в основном гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, гидрокарбонатные натриево-кальциевые с большим или меньшим содержанием мышьяка. Действующими агентами при питьевом применении таких вод будут минерализация, ионный состав, т. е. моменты общие для минеральных вод аналогичного состава и влияющие на систему кислотно-щелочного равновесия, а также специфический агент — мышьяк.Препараты мышьяка, как известно, обладают большим диапазоном терапевтической активности и широкой фармакодинамикой — они воздействуют на все системы организма. Последнее объясняется тем, что мышьяк является микроэлементом, биологически необходимым для живой клетки, и при поступлении в организм фиксируется в

разных количествах различными тканями.Исследования Даниловой И.Н.позволили получить статистически достоверные данные, свидетельствующие о том, что после 7-дневного приема мышьякосодержащей синегорской воды происходит изменение уровня тканевого дыхания в сторону его снижения (в печени на 40%, в почках на 27%) по сравнению с приемами водопроводной воды. Мышьяксодержащие воды оказывают специфическое действие на тканевое дыхание, в частности снижают потребление кислорода тканями, не только в течение курса приема воды и сразу после него, но и спустя месяц после его окончания. Изменение тканевого дыхания, как известно, ведет к последующему приспособлению к нему всех физиологических функций и к изменению сопротивляемости организма. В частности, в процессе изучения профилактического и лечебного действия мышьяксодержащих минеральных вод при лучевом поражении выявлено повышение резистентности организма к этому повреждающему фактору.Ряд ученых придерживается мнения, что защитные реакции организма в процессе адаптации к тому или иному воздействию, включая и повреждающие, могут реализоваться через изменение степени сопряженности дыхания с фосфорилированием. У адаптированных организмов меняется соотношение между свободным и фосфорилирующим окислением в сторону преобладания последнего. Следовательно, изменение тканевого дыхания и должно лежать в основе патогенетического обоснования применения того или иного лечебного фактора при тех или иных заболеваниях.Как же это внешнее влияние будет реализоваться в патогенетические механизмы лечебного действия? Этот вопрос мы попытались раскрыть на модели экспериментального острого лучевого поражения и состояния острой гипоксии. В основе лучевого поражения лежат первичные процессы, которые прежде всего развиваются в клетке, где происходит поглощение энергии излучения, ведущее к образованию свободных радикалов. Их образованию способстует и присутствие кислородной связи. Поэтому для защиты от лучевого поражения используют вещества, которые уменьшают образование свободных радикалов в организме, связывают их или изменяют процессы метаболизма.Имея в виду, что мышьяксодержащие минеральные воды угнетают тканевое дыхание, что сопряжено с меньшим потреблением кислорода и, естественно, с уменьшением напряжения его в клетке, можно было полагать, что эти воды будут предохранять организм от повреждения, так как вследствие уменьшенного количества кислорода в организме и замедления реакций тканевого дыхания содержание перекисей (токсических продуктов) будет меньше. Поставленные эксперименты подтвердили выдвинутое положение об использовании мышьяксодержащих минеральных вод при лучевом поражении.Профилактическое применение мышьяксодержащей воды способствовало уменьшению смертности животных в опытных группах по сравнению с контрольными и меньшей выраженности патологических изменений (гистоморфологических повреждений) в остром периоде лучевой болезни и их нормализация в восстановительном периоде уже на 30-й день после пораженияЛечебное действие этой воды (питье после облучения) также объясняется снижением уровня обменных процессов в клетках, препятствующих развитию дистрофических изменений в тканях, ибо клетки с низким энергетическим метаболизмом менее чувствительны к повреждению.Предстояло выяснить, существует ли эффект уменьшения количества свободных радикалов в результате снижения тканевого дыхания, как мы предполагали. В лаборатории А. И. Журавлева защитное профилактическое действие мышьяксодержащих вод было определено совместно с нами по первичному эффекту — торможению свободнорадикального окисления. С этой

целью измеряли интенсивность сверхслабого* свечения митохондрий. При этом было выявлено, что облучение приводило у всех животных к достоверной активизации свободнорадикальных процессов. У животных же, получавших мышьяксодержащую воду, а затем облученных, интенсивность свободнорадикальных процессов была такой же, как у животных интактных. Торможение накопления токсических радикалов уменьшало степень их разрушительного действия на структуры (мембраны) клеточных органелл и способствовало защите структур клетки и ее функций, в частности от радиации, что мы и наблюдали в наших опытах.На экспериментальной модели лучевой болезни рассмотрели патогенетический механизм лечебного и профилактического действия фактора, что является обоснованием для применения его при ряде патологических состояний. Так, зная, что лучевое поражение сопровождается нарушением функций всех систем организма, так как оно связано с деструктивными, морфологическими изменениями желудочно-кишечного тракта, печени, селезенки, нервной, мышечной систем (в том числе и миокарда) и др., можно полагать, чта мышьяксодержащие минеральные воды будет целесообразно использовать в комплексе лечения больных различными заболеваниями.Повышение резистентности организма к лучевому поражению, подтвержденное в экспериментах, является основанием не только для трактовки механизма действия, но и обоснования лечения мышьяксодержащими водами различных форм заболеваний. Данные, полученные при изучении профилактического и лечебного действия мышьяксодержащих минеральных вод, находят свое подтверждение в клинической практике при применении их для лечения больных сердечно-сосудистыми, нервными и желудочно-кишечными Мышьяковистые ванны. Мышьяковистые ванны готовят из природной минеральной воды на соответствующих курортах, располагающих мышьяксодержащими минеральными водами.

Мышьяксодержащие воды. подземные воды с концентрацией мышьяка более 0.07мг/л.

. Мышьяковистые минеральные при их внутреннем употреблении обладают ярко выраженным профилактическим и в меньшей степени лечебным действием при лучевых поражениях. Применение мышьяковистой минеральной воды дает высокой лечебный эффект при наиболее часто встречающихся заболеваниях, в патогенезе которых происходит нарушение клеточного метаболизма, в частности при атеросклерозе, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, Хроническая ревматическая болезнь сердца, нарушении функции яичников у больных с хроническим аднекситом, гипертиреозом, подагре. Установлено, что мышьяк, содержащийся в минеральной воды(1 мг/л), проникает в клетки организма, длительно в них задерживается и оказывает выраженное влияние на функциональное состояние печени и желудочно-кишечного тракта

Для внутреннего применения используют железистые воды при железодефицитных анемиях, гипо- и анацидных гастритах, колитах и др.

При т. н. среднем фоновом содержании мышьяка в подземных водах, не превышающем 0,1 мг/л, происхождение М. м. в. связывают с поступлением мышьяка в подземные воды в результате выщелачивания рудных мышьяковистых масс и мышьяка, находящегося в породах в рассеянном состоянии, а также вследствие поглощения подземными водами т. н. эндогенных (магматических и др.) эманаций.Несмотря на то, что природные минеральные воды, содержащие мышьяк, давно используются в мировой курортной практике, их бальнеологические возможности еще не полностью изучены и освоены.

Мышьяксодержащие воды способствуют нормализации обмена веществ даже при таком серьезном заболевании, как хроническая и клинически комбинированная формы подагры. У

таких больных наступают выраженные сдвиги в основных обменных процессах: во-первых, налаживается пурипоиый, белковый и жировой обмен; во-вторых, снижается клиническое проявление заболевания (уменьшаются или исчезают боли, воспалительная инфильтрация мягких тканей вокруг пястнофалангового сочленения, голеня-стопного, коленного и других суставов, увеличивается объем движений и пр.); в-третьих, улучшается функция почек. При наличии показателей в моче, сигнализирующих о дистрофическом и воспалительном процессе в почках (форменные элементы крови в осадке мочи, белок, соли и кристаллы, цилиндры и др.), они уменьшаются иди исчезают; в-четвертых, повышается трофика тканей и улучшается общее состояние больных. Критический анализ данных, полученных при исследовании больных подагрой в начале и в конце курса лечения, показывает, что эта клиническая динамика имеет достаточно выраженную метаболическую и нейро-гуморальную основу: налаживается функция системы гипофиз— надпочечники, тиреоидная функция и функция передней доли гипофиза, улучшается функция печени и почек и др. Показатели, характеризующие динамику метаболических и ферментативных процессов, свидетельствуют о том, что под влиянием указанного типа вод наступают регуляция и восстановление основных видов обмена.

Высокие концентрации йода встречаются как в рассолах", так и в менее минерализованных водах. По химическому составу это хлоридныв натриевые и гидрокарбонатно-хлоридные' натриевые воды; по газовому составу они преимущественно метановые, в ряде случаев с сероводородом и иногда углекислотой. относится обширная группа вод с содержанием кремнекислоты (H_2SiO_3) более 50 мг/л и температурой более 35 0С. По содержанию мышьяка их подразделяют на слабые (от 0,7 до 5 мг/л), крепкие (от 5 до 10 мг/л) и очень крепкие (свыше 10 мг/л).Методика: концентрация мышьяка 20—50 мг/л, температуры воды 36—37°С, продолжительность процедуры 10—15 мин. На курс лечения назначают 10—15 ванн, проводимых через день, реже ежедневно

Мышьяксодержащие минеральные воды есть на некоторых курортах. Слабые мышьяковистые воды содержат 0,7—5 мг/л действующего вещества, крепкие — 5—10 и ультракрепкие — выше 10 мг/л. Мышьяковистые воды не встречаются изолированно, в них содержатся и другие биологически активные компоненты (бор, бром, йод, углекислота), причем в достаточно больших количествах. В связи с этим очень трудно выделить в общих механизмах действия специфические, присущие только мышьяковистым соединениям. Мышьяк, проникая внутрь, снижает интенсивность тканевого дыхания, изменяет энергетический потенциал клетки, повышая их резистентность к повреждающим факторам. Методика применения мышьяковистых вод достаточно традиционна — ванны назначаются температурой 36—37 °С, длительностью 10—15 мин, курсовое лечение составляют 10—15 ванн, проводимых через день.

Показания к применению:

- сердечно-сосудистые заболевания (гипертоническая болезнь I—II стадии, атеросклероз сердца и сосудов, хроническая ишемическая болезнь сердца);
- функциональные расстройства нервной системы (неврозы);
- заболевания органов пищеварения (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки);
- болезни органов опоры и движения;
- тиреотоксикоз;
- дисфункция яичников.

К наиболее изученным месторождениям различных типов мышьяксодержащих минеральных вод относятся Дарыдагское, Синегорское и Горно- Тиссенское месторождения, являющиеся представителями очень крепких мышьяксодержащих углекислых гидрокарбонатно-хлоридных натриевых вод. Именно эти воды нашли наибольшее распространение в бальнеотерапевтической практике. Одним из

действующих факторов мышьяксодержащих вод является имеющийся в них биологически активный микроэлемент - мышьяк.

Следовательно, в природных водах действие мышьяка на организм нельзя рассматривать изолированно от действия других фармакологически активных компонентов. Примерами этому являются Синегорские гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды, имеющие кроме мышьяка вполне достаточную для активного действия на организм общую минерализацию (до 25 г/л), а также содержание бора (HBO_2) в количестве 1,7-2,1 г/л брома -18-20 мгу'л, йода 14-15 мг/л и большое количество углекислоты (до 3 г/л).Тоже самое можно сказать и о других месторождениях мышьяксодержащих минеральных вод.

отсюда возникает трудность трактовки механизма действия на организм природных вод различных месторождений. Эта трудность слабо преодолевается и по причине относительно небольшого количества исследований, проводившихся с природными водами, из которых можно составить представление лишь об отдельных звеньях общего механизма. Методики лечения на действующих курортах по указанной выше причине являются просто традиционными.

Специфическое действие мышьяка мышьякосодержащих минеральных вод при их наружном применении связано с изменением тканевого дыхания. Мышьякосодержащие ванны в первую очередь обладают дестрессорным эффектом, а действие их проявляется, в основном, лишь в период после курса ванн. Дестрессорный эффект обуславливается налетом мышьяка, блокирующего рецепторы кожи. Так, нейрорефлекторные процессы, развивающиеся в организме под воздействием мышьяковистых ванн, включают гормональные регуляторы, повышают тканевой метаболизм и снижают интенсивность течения различных воспалительных и аллергических заболеваний

Таким образом, мышьяксодержащие воды действуют на важнейшие патогенетические звенья развития подагры, регуляция и восстановление которых приводят к благоприятным клиническим сдвигам.

Первые единичные исследования по изучению мышьяксодержащих вод относятся к 30-м годам XX века и касаются кислых мышьяковых купоросных вод. Ими показано, что эти воды обладают лечебными свойствами. Примененные в виде питья в количествах с пересчетом на фармакологическую дозу мышьяка они не вызывают токсических явлений, хотя предполагалось более активное всасывание и поступление в организм мышьяка минеральных вод. Собственно этим и ограничилось изучение бальнеологического значения мышьяковых минеральных вод. И лишь в 1970 г. этот тип вод вновь стал изучаться автором И. Н. Даниловой. Ею установлено проникновение мышьяка из зубийской воды, примененной в виде ванн, через неповрежденную кожу и поступление его в ткани организма.

Мышьяковые мин. воды обычно представляют собой кислые сульфатные воды (т. н. купоросные) рудничного типа (напр., воды Зубийских источников в Груз. ССР). Мышьяковистые воды, как правило, относятся к углекислым (напр., Синегорское месторождение в Сахалинской обл., Дарыдагское и Чвижепсинское - на Кавказе, Горная Тиса - в Закарпатье). По содержанию мышьяка М. м. в. делят на слабые (0,7 - 5 мг /л), крепкие (5 - 10 мг л) и очень крепкие (св. 10 мг/ л). Макс. содержание мышьяка в мышьяковистых углекислых водах (60-70 мг л и выше) установлено в СССР в водах Синегорского месторождения, в мышьяковых кислых сульфатных (купоросных) водах оно достигает 200 мг/л и более.

Так, Чвижепсинское (недалеко от Сочи) месторождение мышьяковистых углекислых вод (в последнее время становится известным как Сочинский нарзан) содержит от 4 до 5 мг/л мышьяка, Даридагская вода - от 21 до 28 мг/л, Синегорская - от 40 до 60, Горная

Тисса - 3-40 мг/л, Налачевская вода (на Камчатке) - 4-7 мг/л, Зубийская вода - 0,2-0,7 мг/л мышьяка.

А. А. Лозинский (1949) всвоих лекциях по общей бальнеологии придерживался мнения, что действие мышьяка минеральной воды значительно выраженнее. чем раствора Фовлер а, так как ему были известны случаи лечебного эффекта, достигнутого при назначении минеральной воды с количесгвом мышьяка в меньших дозах, чем установленных фармакопеей. В этом автор усматривал вероятность лучшего всасывания и усвоения мышьяка, содержащегося в минеральной воде, что позднее было подтверждено в эксперименте с применением мышьяковистой минеральной воды (И. А. Шамхалов, 1957, 1960, 1961).

По бальнеологической оценке лечебного значения отечественных мышьяксодержащих вод заслуживают внимания работы В. А. Александрова (1940), в которых он дает общую характеристику всем юнеет .. ным мышьяксодержащим источникам (отечественным и зарубежным). В этих работах он сообщает о бальнеологическом значении и терапевтическом действии указанных вод. Автор представил обоснованные данные экспериментальной фармакологии, а также дозировки при питье показания и противопоказания к лечению мышьяксодержащими водами, заимствованные им за рубежом.

Оценивая бальнеологическое значение этих вод, В. А. Александров пишет, что малые дозы мышьяка в минеральных водах при их внутреннем употреблении усиливают рост тканей и костей, способствуют повышению веса, пролиферации клеток внутренних органов (печени. почек. мышечной ткани'). стимулируют кровотворение, понижают азотистый обмен, увеличивают усвоение азота !I фосфора, способствуют укреплению организма и др.

Экспериментальных и клинических работ по изучению действия н выявлению специфических свойств отечественных мыщьяксодержащих вод немного.Первая работа, посвященная выяснению влияния мышьяксодержащих вод на организм, был а осуществлена в 1933 году в Центральном институте курортологии под руководством Р. Н. Гаврилзова на Зубийских источниках

На основании проведенных Р. Н. Гавриловым, С. В. Андреевым, П. И. Щеголевым (1935) установлен ряд фактов. свидетельствующих о лечебной ценности эубийской воды. Это единственная работа по определению бальнеологического значения мышьяковой минеральной воды. В ней отмечено, что введение в острых опытах больших количеств зубийской минеральной воды вызывало непродолжительные явления легкой интоксикации, которые практически не имели значения При ежедневном введении в желудок собакам по 25 см" на 1 кг веса, морским свинкам и кроликам - 3-1 О см" на 1 кг веса этой воды что соответствовало, примерно, суточной терапевтической дозе мышьяка) наблюдалось в течение первых двух недель уменьшение веса (на 10- 16 %), умеренное падение гемоглобина и эритроцитов с последующим нарастанием веса и улучшением состава крови. Общее же количество лейкоцитов при этом снижалось или оставалось в пределах физиологических колебаний. Состояние животных в течение всего периода введения минеральной воды оставалось хорошим отмечались бодрость, подвижность, живые реакции, хороший аппетит. Эритропоэтическая функция усиливалась - увеличивалось в псриферической крови количество ретикулоцитов со сдвигом в сторону их молодых классов.

Мышьяк, проникая из воды ванны через кожу, поступает в различные органы и ткани, особенно интенсивно В нервную и мышечную. Влияние проникшего во внутренние среды организма мышьяка обусловливает специфичность его действия проявляющуюся в снижении интенсивности тканевого дыхания, изменении энергетического потенциала клеток, и : в повышении их резистентности к повреждающим факторам. Отмечается благоприятное влияние мышьяковистых

ванн на различные показатели сердечно-сосудистой, нервной и эндокринной систем.

. Так, по теории Шульца-Бинца, действие мышьяка на организм объясняется непрерывным «возбуждением» обмена кислорода, возникающим от превращения в тканях мышьяковистой кислоты в мышьяковую, а последней – вновь в мышьяковистую. Считается, что малые дозы мышьяка активизируют незначительное количество кислорода и, как умеренный раздражитель, вызывают усиление питания и рост тканей.

На основании накопленного опыта в медицинской практике мышьяк и содержащие его минеральные воды эффективно используются с целью улучшения тканевых окислительных и обменных процессов.

Мышьяковистые лечебные минеральные воды в пределах Узбекистана известно на территории разрабатываемых рудных месторождений золота Кочбулак, Каульды и меды Калькамыр, приуроченных к палеозойским образованием Кураминского храбта и место рождений золота Чармитан и Сармич в Нуратинских горах.

В пределах месторождения Кочбулак мышъямовистые воды приурочены к водоносным комплексом трещиноватых эффузивно осадочных перед карбона. Глубина золегания уровня подземных вод изменяется от 40 до 100 м. на склонах до 8-10 м, в наиболее пониженных участках происходит выклинивание в виде родников. Расходы родников колеблется 0,025-0,036 л/сек. Максимальные расходы не более 0,2-0,3 л/сек. Минерализация вод от 0,3 до 6,4 г/л, минеральные воды скважин самоизливающихся имеют минерализация 0,3-1,1 г/л, состав воды самоизливающихся скважин гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-натриевые в воды родников имеют минерализацию до 2,2 г/л. Химический состав родников сульфатные магниево-кальциевые. Расходы штольня достигает до 1,94 л/сек. Содержание мышьяка в подземных водах достигает от 1,04 до 15,23 мг/л, что позволяют в подземных водах достигает от 1,04 до 15,23 мг/л, что позволяют отнести их к лечебным минеральным от мышьяковистых до очень крепких мышьяковым.

Эти воды слабой (1,14-1,86) и малой (2,16-3,2 г/л) минерализации, нейтральные (pH-6,8) и слабощелочные (pH-7,2-7,8) гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные различного катионного состава.

В пределах месторождений Кальмакыр, мышьяковистых трещинных вод карбонатных пород имеют сульфатный состав, минерализация 1,3-2,2 г/л. Дебиты скважин составляет 0,001-1,0 л/сек. Содержание мышьяка 1,53 мг/л, что позволяет отнести её к минеральным. Мышьяковистая вода слабощелочная (pH-7,8) маломинерализованная и сульфатная магниево кальциево натриевая.

Из месторождение Каульды мышьяк содержащие минеральные воды опробовании столным и скважинном и получены воды с содержанием мышьяка 1,2 мг/л, что позволяет отнести её к минеральным. Минеральная вода слабой минерализации (0,56-0,97) слабощелочная (pH-7,6-7,8) и гидрокарбонатно-сульфатная и сульфатная натриево магниево кальциевая.

Мышьяковистые минеральные воды на территории месторождение Чармаган залегает на глубине от 19 до 50 м. водообильность пород составляет 0,55-1,9 л/сек. Минерализация 0,4-0,8 г/л, состав воды, в основном гидрокарбонатным натриевым.

Мышьяковистые ванны готовят из природной минеральной воды на соответствующих курортах, располагающих мышьяксодержащими минеральными водами. В СССР выявлено более 30 месторождений мышьяксодержащих вод. Последние далеко не однотипны по своему физико-химическому составу, общей минерализации, содержанию в них мышьяка и других микроэлементов, газовому и ионному составу.

Учитывая большое разнообразие в различных водах указанных Выше их составляющих компонентов, принято различать разные типы мышьяксодержащих минеральных вод. По содержанию мышьяка мышьяксодержащие воды подразделяют

на слабые (от 0,7 до 5 мг/л), крепкие (от 5 до 10 мг/л) и очень крепкие мышьяксодержащие (свыше 10 мг/л).

Мышьяковистые минеральные воды (мышьяксодержащие – As) минеральные воды – природные воды, имеющие различный ионный состав, минерализацию, температуру и содержание 0,7 мг/л и более мышьяка, в водах для питьевого лечения не выше 0,2 мг/л. Относятся к довольно редким разновидностям минеральных вод.

Следует иметь в виду, что мышьяксодержащие воды не только повышают функциональные резервы сердечной мышцы, но и положительно влияют на формирование различных адаптационно-компенсаторных процессов в организме. Обладая способностью снижать потребление кислорода тканями, эти воды показаны прежде всего при заболеваниях, сопровождающихся снижением компенсации кровообращения.

Экспериментально с применением изотопной методики показано проникновение в организм через кожу мышьяка из естественных (различных генетических типов) и искусственных мышьяксодержащих минеральных вод. Количество поступающего в организм мышьяка прямо пропорционально общей минерализации концентрации мышьяка в минеральных водах.

Мышьяковистые углекислые воды применяются как для питья, так и для ванн. Однако необходимо иметь в виду, что мышьяк обладает выраженным фармакотоксическим свойством, поэтому при внутреннем применении вода должна строго дозироваться. Мышьяковистую воду, содержащую 0,7 мг/л мышьяка, можно назначать внутрь по 1 чайной или столовой ложке. Строгая дозировка воды в данном случае необходима так же, как и в случае применения любого лекарственного раствора.

По содержанию мышьяка минеральные воды могут быть разделены на три группы: мышьяковистые (мышьяковые)—0,7— 5,0 мг/л; крепкие мышьяковистые (мышьяковые)—5,0— 10,0 мг/л; очень крепкие мышьяковистые (мышьяковые)—> более 10,0 мг/л. При розливе в бутылки содержание мышьяка в лечебных водах допускается до 3 мг/л, в лечебно-столовых водах—до 1,5 мг/л.

При этом в эксперименте были получены данные, достоверно свидетельствующие о проникновении через неповрежденную кожу мышьяка. Из естественных (различных типов) и искусственных мышьяксодержащих минеральных вод, что и послужило основанием для изучения проникновения мышьяка из искусственно приготовленной минеральной воды через кожу человека, а также для разработки методики ее лечебного использования.

В последнее время большое внимание не уделяют применению только естественных, но и искусственных бальнеотерапевтических факторов как в курортной практике, так и во внекурортной обстановке. При этом установлено, что искусственные углекислые, сероводородные, радоновые, кислородные, азотные, хлоридные натриевые, йодо-бромные ванны оказывают не меньший лечебные эффект, чем такие же естественные минеральные воды.

Эффективное использование минеральных вод основывается на интерпретации действия на организм комплекса их химических компонентов. Если в состав минеральной воды входит биологически и фармакологически активный микроэлемент, то особое значение приобретает уяснение его роли как специфического агента в общем механизме действия фактора. Поэтому весьма важно выяснить возможное влияние микроэлементов минеральных вод их применении.

До последнего времени таких исследований в отношении мышьяксодержащих минеральных вод не велось, хотя эти воды давно и довольно широко используются в курортной практике и для питьевого лечения, и для ванн. При этом такие ванны рассматриваются обычно как углекислые и не придают значения наличию в них мышьяка. Поэтому при изучении вопросов лечебного использования мышьяксодержащих минеральных вод одной из стоящих пред нами задач являлось

выяснение проницаемости кожи для содержащегося в этих водах мышьяка. При оценке лечебного эффекта ванн следует учитывать действие на организм биологически активных веществ, а именно влияние его на уровень минерального обмена организма, на показатели агрегационной функции тромбоцитов, а также на уровень щелочной фосфатазы.

Поступление в организм и распределения в нем железа, мышьяка при принятии минеральных ванн свидетельствует о повторяющихся процессах и признаках, характеризующих эти процедуры. Все исследовавшиеся до сих пор вещества, поступающие в организм больного, при погружении в минеральную воду задерживаются в коже, образуя там ярко выраженное депо, и очень медленно поступают в остальные ткани.

Концентрация поступившего вещества только в коже оказывается конкретной фармакологически значимой по сравнению с естественным его содержанием. Лишь в некоторых случаях наблюдается вторичное депонирование существенных количеств вещества в дельных органах (например йода в щитовидной железе после проведения йодобромной ванны.) Функцию кожи при ваннах можно рассматривать с позиции: а) накопление значимого количества вещества из лечебной среды на поверхность кожи и последующего перераспределения в этой ткани; б) воздействие депонированного в коже вещества на этот орган, в особенности на его рефлексогенную зону; в) влияние кожного депо на процессы дальнейшего перераспределения накопленного в теле вещества с учетом пространственно-временного поступления в другие органы и ткани. Согласно современным представлениям, дисбаланс микроэлементов в организме лежит в основе многих заболеваний и синдромов, в том числе и иммунодефицитных состояний.

Мышьяксодержащие воды положительно влияют на кроветворение, состояние печени. Их применяют при хронических болезнях печени (холецистите, гепатите), различных видах анемий.

Содержащиеся в минеральной воде газы оказывают определенное влияние на характер ее лечебного воздействия.

Мышьяковистые воды также усиливают кроветворение, нормализуют окислительно-восстановительные процессы в организме, рекомендуются при малокровии, неврастении.

Мышьяк в лечебно-столовых водах не должен превышать 1,5, в лечебных — 3 мг/л; фтор — соответственно до 5 и 8 мг/л. Число колоний микроорганизмов не должно быть выше 100 на 1 мл воды; коли-титр питьевых минеральных вод должен составлять не менее 300, вод наружного применения — не менее 100.

Одной из наиболее важных проблем в бальнеологии является выяснение влияние на организм составных частей минеральной воды. Если при внутреннем использовании значение ее ингредиентов в значительной степени установлено, то их действие при наружном применении минеральной воды остается неизученным. До разработки радиоизотопных методов исследования существовали большие трудности в изучении проницаемости кожи для элементов минеральных вод и результаты научных исследований нередко были малоубедительными. С помощью радиоизотопной методики было показано, что через здоровую кожу в организм проникают некоторые микроэлементы минеральных вод. Так, Л.И.Гольденберг, а также Е.В.Утехин показали проницаемость интактной человеческой кожи для йода и брома, содержащихся в морской, йодобромной и сероводородной (мацестинской) водах.

В связи с тем что вопрос о проницаемости кожи для веществ, содержащихся в минеральных водах, имеет существенное значение для определения их бельнеологической ценности, для разработки показаний и противопоказаний к их применению, а также методик их использования, мы провели серию опытов с целью

выявления проникновения через кожу мышьяка из искусственных и естественных (различных генетических типов) мышьяксодержащих вод.

.

Одной из наиболее важных проблем в бальнеологии является выяснение влияние на организм составных частей минеральной воды. Если при внутреннем использовании значение ее ингредиентов в значительной степени установлено, то их действие при наружном применении минеральной воды остается неизученным. До разработки радиоизотопных методов исследования существовали большие трудности в изучении проницаемости кожи для элементов минеральных вод и результаты научных исследований нередко были малоубедительными. С помощью радиоизотопной методики было показано, что через здоровую кожу в организм проникают некоторые микроэлементы минеральных вод. Так, Л.И.Гольденберг, а также Е.В.Утехин показали проницаемость интактной человеческой кожи для йода и брома, содержащихся в морской, йодобромной и сероводородной (мацестинской) водах.

В связи с тем что вопрос о проницаемости кожи для веществ, содержащихся в минеральных водах, имеет существенное значение для определения их бельнеологической ценности, для разработки показаний и противопоказаний к их применению, а также методик их использования, мы провели серию опытов с целью выявления проникновения через кожу мышьяка из искусственных и естественных (различных генетических типов) мышьяксодержащих.

Под влиянием мышьяка происходит повышение сопряженности процессов потребления кислорода и окислительного фосфорилирования с мышце сердца, изменяется соотношение основных метаболических циклов в клетке, в результате чего активизируется процесс трансформации энергии в миокарде в сторону образования АТФ. Известно, что система АТФ – креатинфосфат имеет ведущее значение в энергетическом обеспечении функций сердца, в том числе и сократительной. Многочисленными исследованиями установлено, что при ИБС сократительная способность миокарда снижена. Следовательно, можно ожидать благоприятной динамики сократительной функции миокарда под влиянием ванн из мышьяковистой воды.

По данным литературы естественные мышьяксодержащие минеральные воды оказывают положительное действие при различных заболеваниях сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, эндокринной, пищеварительной и других систем. В связи с тем что большое внимание уделяется лечению бальнеофакторами во внекурортной обстановке как важному этапу реабилитационных мероприятий, нами проведены исследования для обоснования метода бальнеотерапии искусственными мышьяксодержащими ваннами.

Минеральные воды, содержашие йод не менее 10 мг/л и бром не менее 25 мг/л, относят к йодебромным водам. Йод и бром, как правило. содержатся в природных хлорилных натриевых водах высокой минерализации. Используя такую воду для лечебных целей, ее обязательно разводят пресной водой, что приводит к резкому снижению содержания йода и брома, которое может выходить за рамки пороговой концентрации этих элементов.

Значение ионов йода и брома для организма трудно переоценить, так как йод и бром являются биологически активными веществами и играют огромную роль в жизнедеятельности организма. Они входят в состав различных органов и тканей, наибольшее количество йода находится в щитовидной железе, брома в гипофизе. Биологическая активность йода в основном обусловлена органически связанным йодом в виде гормонов щитовидной железы. Они через центральную нервную систему оказывают существенное влияние на тканевый обмен, с которым тесно связаны многие другие важные функции организма.

Проникновение йода и брома через неповрежденную кожу из воды ванн позволяет отнести йодобромные ванны к разряду активных фармакологических ингредиентов, содержащихся в минеральных водах и оказывающих биологическое действие на организм.

Установлено, что йодобромные ванны своим влиянием на ведущие физиологические системы организма (нервную, сердечнососудистую, симпатико-адреналовую и гипофизарно-надпочечниковую) могут создать благоприятные условия для формирования компенсаторно-приспособительных и восстановительных реакций организма и тем самым способствовать, если не выздоровлению, то существенному изменению течения патологического процесс а при многих заболеваниях, в основе патогенеза которых лежит нарушение функции центральной нервной системы, процессов обмена, функции щитовидной железы и др. Иодо-бромные ванны являются «мягким» раздражителем. Они оказывают физиологическое влияние на деятельность системы кровообращения в различных ее звеньях. При соответствующих показаниях их назначают даже пожилым людям. Получены хорошие результаты при лечении больных преклонного возраста с заболеваниями суставов, кожи, при атеросклерозе, тиреотоксикозе, при некоторых сердечно-сосудистых заболеваниях.

Исследования показали адсорбцию кожей анионов йода, брома и молекулярного йода, В коже образуется депо этих веществ, в котором сосредоточивается 85-95 % от их количества, поступившего в организм из ванны. Депонированные вещества постепенно (от нескольких часов для брома и 2-4 суток для йода) захватываются кровью и выводятся из организма через мочу и при отшелушивании эпидермиса, Переход депонированных веществ из кожного депо происходит с большим запаздыванием по сравнению с темпами этого процесс а при пероральном приеме этих же веществ, Накопление йода в щитовидной железе после йодобромной ванны достигает пика через 4-5 суток, а процент накопления составляет около 14 % от поступившего к этому моменту йода из ванны, против 20-30 % через 2-4 часа при перораньном ввсдении. По данным ряда авторов, в процессе курса бальнеолечения в организм поступает 10 ~! йода, в то же время суточная потребность составляет 200-220 1 йода. Таким образом, благоприятный эффект лечения йодобромными ваннами вряд ли можно объяснить специфическим фармакологическим действием йода,

Считается, что йодобромные ванны оказывают «мягкое» влияние на физиологические системы организма, создают благоприятные условия для формирования компенсаторно-приспособительных и восстановительных реакций организма, существенно меняя течение патологического процесса. Обычно эти ванны применяются при общей минерализации воды (хлоридиой натриевой) 10-20 г/л,

Их действие на кожу аналогично действию хлоридных натриевых ванн небольших концентраций, клинически не отмечается видимой гиперемии, но при капилляроскопии установлено увеличение количества функционирующих капилляров, ускорение кровотока. Выражено подсушиваюшее противовоспалительное и противозудное действие.

В клинических исследованиях показано благоприятное действие этих ванн на систем-ную гемодинамику, гемостаз и микроциркуляцию, Отмечены гипотензивный эффект ванн, особенно выраженный при исходной артериальной гипертензии. снижение тонуса резистивных сосудов, повышение тонуса емкостных сосудов, увеличение сердечного выброса, Эти ванны в большей степени, чем пресные, увеличивают кровоснабжение печени, селезенки, почек, Установлено снижение свертываемости крови, повышение фибринолитической активности и свободного гепарина в крови, В эксперименте и клинике показано липотропное действие йодобромных ванн: коррекция нарушений липилиого обмена и уменьшение морфологических признаков

атеросклероза в сосудах, Получены подтверждения благоприятного влияния ванн на эндокринную систему, снижение повышенной функции шитовидной железы, устранение овариального дисгормоноза, активация функции коры надпочечников и метаболизма андрогенов. Особенно благоприятный эффект оказывают эти ванны при лечении женщин с нарушенной менструальной функцией по типу гиперполименореи и гиперэстрогенией. Наиболее характерным свойством йодобромных ванн является их обезболивающий и седативный эффект, обусловленный усилением процессов торможения в центральной нервной системе.

Таким образом, имеющиеся научные данные и длительный практический опыт позволяют рекомендовать йодобромные ванны как метод симптоматической и патогенетической терапии при дистрофических и воспалительных процессах опорно-двигательного аппарата, функциональных расстройств вегетативной и центральной нервной систем, болезнях эндокринной и сердечно-сосудистой систем,

Йодобромистые воды – минеральные воды различного состава, содержащие йод (5 мг/л) и бром (25 мг/л) Чаще всего йод и бром присутствует в хлоридных натриевых водах. В зависимости от преобладания йодидов или бромидов эти воды могут быть могут быть йод-бромистыми, бром-йодистыми, бромистыми или йодистыми.. Как уже сказано выше, настоящий прорыв в изучении минеральных вод начался после революционных открытий в химии, которые в основном связывают с именем А. Лавуазье.

При этом изменяется микроокружение нервных проводников кожи и возбуждаются хеморецепторы сосудов, что приводит к формированию системных реакций кровообращения и дыхания. В результате у больного снижается мышечный тонус, артериальное давление, частота сердечных сокращений и увеличиваются ударный объем и объем циркулирующей крови. Избирательно возрастает кровоток в почках, печени и селезенке.

Исторические параллели: бром

Бром открыт в 1825 г. французским химиком А.Ж. Баларом при изучении рассолов средиземноморских соляных промыслов; назван от греческого bromos – зловонный. При растворении в воде бром частично реагирует с ней с образованием бромистоводородной кислоты и неустойчивой бромноватистой кислоты Раствор брома в воде, обладающий неприятным запахом, называется бромной водой.

Море – главный поставщик брома. Ежегодно вместе с морской водой в воздух переходит около 4 млн т брома, причем содержание этого элемента в воздухе приморских районов всегда больше, чем в континентальных районах.

Препараты брома применяются в медицине более 140 лет. Высказывания И.П. Павлова о том, что «...человечество должно быть счастливо, что располагает таким драгоценным для нервной системы препаратом, как бром», не утратило своего значения и сегодня. Использование бромида калия и натрия, известных в то время под общим названием «бром», в качестве седативного (успокоительного) и противосудорожного средства при лечении эпилепсии началось в 1857 г.

В течение долгого времени механизм действия препаратов брома оставался неизвестным, считалось, что бромиды уменьшают возбудимость, действуя аналогично снотворным. Лишь в 1910 г. один из учеников И.П. Павлова П.М. Никифоровский экспериментально показал, что бромиды усиливают процессы торможения в центральной нервной системе. Проявление действия брома на центральную нервную систему связывают с его способностью вытеснять хлор и накапливаться в липидной части мембран клеток головного мозга, активируя при этом мембранные ферменты. Немного известно о метаболизме и физиологическом действии брома. Установлено, что бром оказывает влияние на железы внутренней секреции — щитовидную железу, гипофиз, надпочечники. Он является также конкурентом йода, угнетая захват йода щитовидной железой. Кроме того, выявлено, что бромиды угнетают основной обмен,

понижают уровень сахара в крови, обладают антикоагулянтными свойствами, при передозировке вызывают анемию, тромбоцитопению, лейкопению.

Поскольку основными источниками для приготовления йодных и бромных препаратов были буровые воды, было естественно не извлекать их минеральных вод, а использовать для лечения нативные йодиды и бромиды целебных вод, построив у источников курорты.

При лечении гинекологических заболеваний в механизме лечебного влияния йодобромных ван и орошений важная роль принадлежит противовоспалительному, гемостатическому, анальгезирующему, улучшающему функцию гипофиза и яичников действию.

В природе ионы йода и брома чаще всего содержатся в хлоридных натриевых минеральных водах. Для проведения процедур используют минеральную воду температуры 35-37 ОС, содержание ионов йода в которой не менее 10 мг/л, а ионов брома -- 25 мг/л. Йодобромные ванны можно легко приготовить искусственным путем, добавляя определенные количества к хлоридной натриевой воде (обычная минерализация - 10 г/л) солей йода и брома. В 1 л воды растворяют 100 г йодида натрия и 250 г бромида калия. Срок его хранения не должен превышать 7 дней. Раствор помещают в темную посуду. Ванну наполняют 200 л пресной воды необходимой температуры, добавляют 2 кг поваренной соли (озерной, морской). перемешивают до полного растворения. Затем добавляют 100 мл приготовленного раствора солей йода и брома.

методика

Перед проведением процедуры в ванну с горячей водой наливают концентрированный раствор йодида и бромида натрия, а затем добавляют холодную пресную воду до получения заданной температуры и объема ванны. затем пациент осторожно погружается в ванну до уровня сосков. а после ванны промакивает тело полотенцем (без растирания), укутывается простыней и отдыхает 20-30 мин. их также используют для влагалищных и кишечных орошений, промываний, полосканий.

дозирование процедур

дозирование ванн осуществляют по концентрации ионов йода и брома, а также температуре воды, ее объему и продолжительности процедуры, которая составляет 10-15 мин и проводится с перерывом через день или два. курс лечения включает 10-15 ванн. повторные курсы йодобромных ванн проводят через 2-3 мес.

Йодобромные минеральные ванны. Йод и бром – биологически активные вещества, входящие в сстав тканей. Характер действия этих веществ зависит от концентрации и минерализации вод. Различные концентрации йода и брома, минерализация воды и содержание органических веществ определяют разнообразие применения этих вод в лечебных целях (питье воды и прием общих или местных ванн).

Физиологическое и терапевтическое действие йодобромных ванн обусловлено в основном специфическим влиянием йода и брома – этих биологически активных веществ, играющих важную роль в жизнедеятельности организма. Их действие на организм при приеме ванн не ограничивается только раздражением кожных рецепторов, йод и бром могут проникать через неповрежденную кожу. При внутреннем использовании они всасываются слизистыми оболочками дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Йод накапливается в щитовидной железе, яичниках, где и проявляет свое действие. Концентрируясь в тканях, подверженных хроническому воспалению, он способствует рассасыванию очагов поражения. Установлена положительная роль йода при нарушении функции щитовидной железы. При ее гипофункции, вызванной дефицитом йода в организме, его введение повышает

выработку тироксина, но и при гиперфункции железы йод дает, хотя и временный, благоприятный эффект, поскольку тормозит образование тиреотропного гормона передней доли гипофиза. Йод усиливает функции и других желез внутренней секреции - в коре надпочечников активизируется выработка кортизона, оказывающего противовоспалительное действие, нормализуется деятельность половых желез и др.
температуре воды 36-39°С, продолжительностью 10-12 мин, на курс - 12 процедур**.**

Исторические параллели: йод

Задолго до открытия химического элемента йод в 1811 г. французским химиком-технологом Б. Куртуа, йодсодержащие морские продукты использовали для лечения в разных странах. Плиний Старший в «Естесвенной истории» упоминает об использовании пепла сожженной губки для лечения внутренних болезней. Этим пеплом посыпали раны, чтобы они не гноились. Смешивая пепел с молоком, готовили лечебное питье, которое давали больному 3 раза в день. Лекарственные свойства губки получили объяснение много позже: оказалось, что в ней высок процент йода. В Европе на целебные свойства морских водорослей при зобе указывал Гиппократ, но такие же рекомендации были даны задолго до этого в Китайском кодексе, написанном в 1567 г. до н.э. Интересно, что эти проблемы волновали не только врачей. Наполеон, выбирая солдат для своей армии, осматривал у претендентов шею, особенно у тех, кто вырос в горных местностях, где часто встречаются зобные больные.

Йод впервые был получен в начале XIX в. французским аптекарем и химиком Бернаром Куртуа при сжигании морских водорослей. История науки традиционно представляет некоторые открытия в виде «случайностей». Трудно сказать, насколько правдивы такие истории. Одна из них повествует о Б.Куртуа, который склонился над лабораторным столом с котом на плече. Неожиданно прыгнув на стол, кот опрокинул склянки с настоем морских водорослей, серной кислотой и железом. Когда жидкости смешались, химик увидел сначала густые фиолетовые пары, а потом — осевшие кристаллики йода.

Йод – микроэлемент, без которого жизнь не возможна. Основной источник йода на планете – морские воды, содержащие в 1 л воды около 50 мкг йода. Первый исследователь полезных свойств йода Жозеф Луи Гей-Люссак назвал его «Иоэйдес», что по-гречески означает «фиалковый», и йод прочно занял одно из первых мест среди фармакопейных препаратов. «С тех пор, как Coindet во Франции и Formey в Германии предложили его против зоба и он оказался действительным при некоторых состояниях, им стали пользоваться при всех патологических процессах». (Munch. Med. Woch., 1910, № 47). Против этого решительно выступили многие клиницисты, наблюдавшие, как под влиянием лечения йодом в необоснованно высоких дозах развились тяжелые функциональные расстройства, а йодобромистые воды долгое время считались условно-специфическими в силу незначительного с точки зрения фармакологии и фармакодинамики содержания в них активных элементов йода и брома.

В 1820 г. врач из Женевы Жан Франсуа Конде привел доказательства зависимости между низким содержанием йода в питьевой воде и зобом. Однако в то время считали, что болезнь могут вызвать 42 причины — недостаток йода в этом перечне не фигурировал. В 1896 г. Бауман обнаружил поразительно большое количество йода в ткани щитовидной железы и установил, что этот специфический микроэлемент концентрируется в этом органе. Теорию йодной недостаточности подтвердила эффективность йодной профилактики, начавшаяся в 1920 г. в Альпах, а позже получившая распространение во всем мире.

Йодо-бромные ванны. В отличие от других минеральных ванн йод и бром проникают через кожу и легкие, принимая участие во внутритканевых обменных процессах.

В природе йодо-бромных вод в чистом виде нет. Обычно ионы йода и брома содержатся в составе хлоридных натриевых вод. Для лечебного применения

используются воды, содержащие йод в количестве не менее 5 мг/л и бром - не менее 25мг/л при средней общей минерализации воды (10-12 г/л). Воду более высокой минерализации разводят пресной водой. Хлоридные натриевые воды, содержащие только бром или только йод, имеют ограниченное распространение.

Они также обладают болеутоляющим, седативным и зудоуспокаивающим действием, нормализуют тонус мышц, сухожильные рефлексы. Они стимулируют и нормализуют функцию эндокринных желез (щитовидной, половой), улучшают капиллярное кровообращение, нормализуют скорость кровотока и тонус сосудов, снижают артериальное давление при его повышении, оказывают противовоспалительное, десенсибилизирующее, а также некоторое бактериостатическое и бактерицидное действие. Под влиянием йодо-бромных ванн нормализуется общая реактивность организма.

При лечении йодо-бромными ваннами нужно учитывать остроту кожного патологического процесса, а также качественные особенности воды (высокая минерализация, насыщенность йодом и бромом) и возраст больных. Детям и лицам пожилого возраста необходимо пользоваться ваннами из разведенной (пресной водой) йодо-бромной воды**.**

Отпускают йодо-бромные ванны при температуре воды 35 — 37°С, длительностью 10 — 15 мин, 2 дня подряд, один — перерыв, на курс лечения 15 — 20 процедур.

Механизм действия. Следует рассматривать в неразрывной связи с действием NaCl-ванн, поскольку и в естественных и искусственных условиях применяются йодобромные NaCl-ванны. Проникновение ионов I и Вг через кожу зависит от минерального состава воды, ее температуры и др. За время процедуры (10 минут), в организм через кожу проникает до 140-190 мкг I и 0,28-0,3 мг Вг, которые избирательно накапливаются в щитовидной железе, гипофизе, и гипоталамусе (йод является составной частью гормона щитовидной железы - тироксина, а бром содержится в тканях гипофиза).влияние йодо-бромных хлоридных натриевых вод на организм

Бромные минеральные воды распространены в альбском, неоком-аптском и частично, юрском и перметриасовом водоносных комплексах Устюртского бассейна в альбском и неоком-аптском комплексах южно-Приаральского бассейна.

В пределах Устюртского бассейна бромные минеральные воды обнаружены на участках: Теренкудук, Курлук, Кохбахты, Агиныш, Бойтерек и др. здесь концентрация брома изменяется от 60 до 562 мг/л.

В пределах Южно-Приаральского бассейна бромные воды вскрыты в верхнемеловых нижнемеловых отложениях в интервалах от 130-150 м (в вернемеловых) до 730-640 м. (в нижнемеловых). Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от нескольких до 10-15 м от поверхности земли.

Химический состав

$$M_{18-30}\frac{Cl75-80SO^{4}192-25}{(Na+K)89Ca10}T_{38-49}C.2-11$$

Вч 21-39 л/сек.

Лечебные водные бромные и йодобромные минеральные воды

Йодные минеральные воды развиты в Ферганском, Зарафшанском и Бухара-Каршинском артезионских бассейнах.

Унивальные по содержанию йода минеральные воды выявлены в отложениях палеогена и неогена на площадах Чуст-Яап, Наманган, Чартак, Коканд, Яркуган, Ханкыз Андижан, Ходжиабад, Бостон и др. Воды по химическому составу хлоридные натриевые с минерализацией от 19-20до 121-124 г/л, концентрация йода в водах колеблется от 6-9 до 50 мг/л. Воды напорные расходы расходы отдельных скважин при свободном изливе вод достигают 2№30 л/сек, температура воды 2-49С. Состав растворенных газов азотный и азотно-метановый.

В этом же бассейне на структуре Ходжиабад получена хлоридная натриевая вода с минерализацией 4 г/л и концентрацией йода 7 мг/л. Состав растворенного газа азотный. Формула ее химического состава:

Ходжиабад СКВ. №379.

$$7.0M_4\frac{Cl98}{(Na+K)74CA18}T_{22C}\cdot pH6.6$$

В Зарафшанском бассейне отмечено единочное проявление йодных вод (йод около 7 мг/л) в слабосоленоватых водах из палеозойских отложениях в районе г.Самарканде. йодная минеральная вода, вскрытая на глубине 2469 м в толще палеозойских отложений, установилась на 7,5 м. выше поверхности земли.

Г.Самарканд

$$7.2M_{1.4}\frac{SO^472HCO^316Cl11}{(Na+K)47Ca42Mg11}pH8.4$$

В Бухара-Каршинском артезианском бассейне йодные минеральные воды вскрыты скважинами на структурах Хатар, Чукуркуль, Пролетарабад, Ходжиабад, Хаузак, Запа Ташли и др. они в основном, приурочены к известнякам при и песчаникам неокома. Они залегают на глубинах порядка 1450-2500 м. минерализация вод 86-88-112 г/л и более состав преимущественно хлоридный натриевый. Концентрация йода изменяется от 19-15 до 41-43 мг/л, брома – от 2-3 до 14-18 мг/л, бора-от 5 до 23 мг/л а состав растворенных газов азотно-метанбовый и метановый. Температура воды на устье варьирует в пределах 28-70С.

Особо следует отметить в водах вскрытых на глубине 430 м в отложениях неокома на структурах Пролеьарабад-Ходжиабад и Зап. Ташли. По составу они хлоридные натриевые и гидрокарбонатно-хлоридные натриевые с минерализацией 1,4-8,4 г/л и концентрацией йода 10,6-16,4 мг/л. Ниже приводятся формулы воды, вскрытой соответственно структурами:

Пролетарабад СКВ №10

$$10.6M_{8.4}\frac{Cl93HCO^33}{(Na+L)90Ca6}T_{39C}pH_{7.0}04$$

Западный Ташли

СКВ №8

$$16.4M_{1.4}\frac{Cl48HCO^331SO^416}{(Na+K)97Ca2}T_{70C}pH8.2$$

Расход скважин вполне обеспечивает нужды бальнеолечебницы в лечебной и лечебно-питьевой воде.

Бромные воды распространены в пределах Ферганском, Бухара-Каршинском, Приташкентском, Южно-Приаральском и Устюртском артезианских бассейнах.

В Ферганском артезианском бассейне бромоносные минеральные воды развиты во всех водоносных комплексах мезокайнозойского чехла за исключением четвертичных и частично, верхненеогенового. Изучены преимущественно на нефтегазовых структурах адырной зоны северной и Южной Ферганы. Характерным для распраделения концентрации этого элемента даже в соленых и рассольных водах, с которым он в основном и связан о песками и песчаниками неогеновых отложений невыдерженной мощности по площади и разрезу.

Слабые рассольные бромные воды (до 45 г/л) вскрыты в пределах Ферганского бассейна на площадях Палванташ Южн Аламышик, Бостан, Чартак и др. Воды по химическому составу преимущественно хлоридные натриевые с минерализацией от 25-30 до 45 г/л, концентрация брома в водах колеблется от 30-40 до 83-104 мг/л. Состав растворенных газов азотный и азотно-метановый.

Общая формула химического состава бромных минеральных вод представляется в виде:

$$\text{Вч}\ 30-194 M_{25-45}\frac{Cl94-99}{(Na+K)60-85.Ca10-21}T_{26-47C}$$

В Бухара-Каршинском артезианском бассейне в основном, развиты в песком-аптском и юрском водоносных комплексах, а также вскрыты одиночными скважинами на отдельных структурах (Тайкир, Сарыташ, Западный Каркиз, Сетолантепа) в отложениях альб-сеномана.

В неоком-аптском водоносном комплексе бромные воды развиты в северо-западной части Бухарской ступени, в районе Янгиказганского поднятия, а также вскрыты одиночными скважинами на Каганском и Карши-Мубаракском поднятиях на глубине от 708-893 до 1261-2000 м. водосодержащие породы представлены песчаниками с прослоями алевролитов.

Дебиты скважин составляет 0,2-1,0 л/сек. Состав хлоридно-натриевый.

Ащикудук СКВ.

$$N_{11.87}\frac{Cl91}{(Na+K)97}Вч_{34}T_{62}C$$

Янгикудук СКВ

$$N_{5.0}\frac{Cl82}{(Na+K)66Ca27}Вч_{33.6}T_{48}C$$

Состав водорастворенного газа метановый.

В юрском водоносным комплексе бромные воды вскрываются поиского разведочным скважинам на структурах Беленкудук. Центр Каган, Карнабчуль, Зап.Ташли Чукуркуль, Тайкыр, Куюмназар, Акбаш и др на глубине от 1200 до 2500-2600 м. Состав вод хлоридный кальциево-натриевый.

Карнабчуль СКВ 1.

$$\text{Вч}\ 96\ M_{41}\frac{Cl99}{(Na+K)70Ca26}T_{58}C$$

Зап. Ташли СКВ 13

$$\text{Вч}\ 88{,}4\ M_{66.3}\frac{Cl96}{(Na+K)81Ca14}T_{23}C$$

Минеральная вода близ г.Хивы по химическому составу является высокоминерализованной, сульфатно-хлоридной натриевой, горячей и бромной (содержание брома 22 мг/л).

Содержание йода и брома колеблется в широких пределах; для лечебного использования природных вод при высокой общей минерализации возникает необходимость их разведения, и тогда концентрация йода и брома значительно снижается. Боль, шинство авторов считают, что к йодобромным лечебным водам относятся минеральные воды, содержащие не менее 10 мг/л йода и не менее 25 мг/л брома при общей минерализации 10-12 г/л. В зависимости от преобладания в хлоридной натриевой воде йода и брома их в литературе называют йодобромными, бромйодными.

Влияние этих вод на организм определяется в большей мере их общей минерализацией (концентрацией хлористого натрия) и осуществляется за счет механизмов, представленных при описании хлоридных натриевых вод.

Бромные, йодные и йодобромные воды. Лечебное применение этой группы вод определяется следующими пороговыми значениями: для Вг - 25 мг/л и для 1 - 5 мг/л при условии пересчета на 10 г/л общей минерализации.

Условия накопления брома и йода в подземных водах отличаются,

вследствие чего крепкие рассолы часто содержат мало йода (а иногда йод в них отсутствует); в тоже время, бром, как правило, является спутником йода; йодные воды с низким содержанием брома Встречаются сравнительно редко.

Поскольку накопление высоких концентраций брома в подземных водах связано, главным образом, с процессом концентрирования морских вод, то по составу они являются преимущественно хлоридными натриевыми, кальциево-натриевыми или кальциевыми рассолами. Последние широко развиты в глубоких горизонтах восточной половины Европейской части СССР и Восточной Сибири. Общее количество брома зависит от засоленности осадочной толщи артезианского бассейна и колеблется от нескольких мг/л до 9-10 г/л. Растворенные газы представлены в основным азотом и метаном: иногда присутствуют сероводород и углекислота.

Бром, как неоднократно подчеркивал И.П.Павлов, имеет большое значение для поддержания и улучшения функционального состояния центральной нервной системы. Оказываемый им благоприятный эффект основан на усилении процессов торможения, восстановлении соотношения возбудительного и тормозного процессов. Бром, замедляя пульс, дыхание, расширяя капилляры и прекапилляры, снижая артериальное давление, облегчает деятельность сердца. Положительное влияние ванн как щадяще действующих процедур распространяется и на коронарное кровообращение. Под их влиянием изменяются обменно-трофические окислительно-восстановительные процессы, стимулируются биохимические реакции в сердечной мышце, улучшается коронарная гемодинамика.

Ионы йода и брома, наряду с' другими микроэлементами, чаще всего встречаются в хлоридных натриевых водах, которые широко распространены на значительных территориях, особенно в нефтеносных районах. Хлоридные натриевые воды, содержащие в своем составе йод, всегда содержат и бром. Бром может содержаться в этих водах и без йода. В зависимости от преобладания в воде йода или брома хлоридную натриевую воду принято называть йодобромной или бромйодной.

Критерием оценки йодобромной воды в лечебном смысле является содержание в ней йода не менее 10 мг/л и брома не менее 25 мгjл. йод и бром, как правило, содержатся в природных хлоридных натриевых водах высокой минерализации. Используя такую .волу для лечебных целей, ее обязательно разводят пресной водой. Очень часто такое разведение приводит к резкому снижению содержания йода и брома. Оставшееся мизерное количество йода и брома выходит за рамки содержания их в воде, которую в соответствии с действующей классификацией принято считать лечебной йодебромной водой.

Бальнеологическая литература еще несколько лет назад располагала весьма ограниченными данными по вопросам изучения и лечебного применения йодобромных вод, что было отмечено в обобщающих работах проф. II. Г. Хорошавина (1958), Л. И. Гольденберг (1960), А. А. Белицкого (1954, 1955), В. М. Файбушевича, Л. Г. Молдовановой (1961) и др. Разработкой этих вопросов занимались преимущественно итальянские бальнеологи на многочисленных курортах, располагающих йодо-бромнымн водами, наиболее известными из которых являются Сальсомаджоре, Монтекатини, Лезиньяно, Монтичелли, Кастель-Сан-Пьетро, Кастрокаро, Мирадольо и др.

Научные исследования проводятся в различных направлениях как в клинике, так и в эксперименте, в плане изучения йодо-бромных вод разных температур, различной минерализации, различного содержания в них биологически активных компонентов (микроэлементов).

Изучение влияния йодо-бромных вод на организм является трудной и еще не вполне разрешенной проблемой. Как среди отечественных, так и среди зарубежных бальнеологов нет единой рабочей гипотезы относительно действия этих вод на организм. Влияние их сложно и обусловливается растворенными в них солями, а также содержанием активных микроэлементов — йода, брома и др.

Наблюдения за реакциями организма на действие минеральных ванн привели исследователей к заключению, что изменения, вызываемые бальнеопроцедурой, зависят от комплекса механических, термических влияний ванны на нервные окончания, заложенные в коже (И.З.Вульфсон и др1973)

Реакция кожи на действие йодо-бромных вод

Йодо-бромные воды не вызывают кожной реакции покраснения. Lehman (1876), Frankenhauser (1907), А. А. Лозинский (1949) и др. бальнеологи полагали, что минеральные ' вещества, растворенные в воде, во время приема ванн оседают тончайшим слоем на коже, образуя так называемый солевой плащ, раздражающий заложенные в ней нервные окончания и еще длительное время после ванны поддерживающий реакции, вызванные приемом процедуры.

В 1926 г. Marfori в опытах па кроликах показал, чтопосле наложения жгута на 24 часа на заднюю конечность животногоприменение рассолов Сальсомаджоре вызывает пропотевание жидкости из тканей через кожу, по окончании ванны жидкость продолжает пропотевать и отек исчезает, если даже жгут оставлен на месте. Автор объясняет этот факт длительным воздействием образующегося«солевого плаща» при применении гипертонических вод. |

Рядом исследований отмечено изменение гидрофильности тканей под влиянием йодо-соленых вод, однако данные различных авторов противоречивы. Так, DeBlasi (1937), изучив время рассасывания кожного волдыря, вызванного внутрикожным введением физиологического раствора, показал, что под влиянием вод Сальсомаджоре исследуя влияние курсового лечения ваннами. В 77% его наблюдений отмечено отчетливое замедление рассасывания кожного волдыря по пробе Мак-Клюра — Олдрича от 10 до 60 минут, в 17% случаев гидрофильность не изменялась и только в 5,7% отмечалось небольшое ускорение рассасывания пузыря. Одновременно с этим отмечалось выравнивание асимметричных показателей кожной пробы.

Под влиянием бальнеотерапии йодо-бромными водами отмечается изменение электропроводности кожи (как повышение, так и понижение) и повышение кожной температуры от 0,3 до 2,8°, последняя зависит от концентрации ванн: чем выше концентрация соли в воде ванны, тем скорее подъем кожной температуры достигал своего максимума и дольше удерживался на нем (Т. Ф. Реннэ, 1960).

Влияние йодо-бромных вод на обмен веществ

Исследования влияния йодо-бромных вод на различные обменные процессы в организме как в условиях эксперимента, так и в клинических наблюдениях показали, что наиболее выражено их действие на показатели основного обмена.

Повышение основного обмена под влиянием курса лечения йодо-солёными водами отмечали Filch (1927), DeBlasi, jntrona (1936). В эксперименте на животных Guidi (1951) при применении рассолов Сальсомаджоре наблюдал падение веса до 20%, несмотря на постоянный пищевой рацион.

Н. Т. Хорошавин (1960) на курорте Усть-Качка, наблюдая больных гипертонической болезнью, атеросклерозом, функциональным расстройством центральной нервной системы, отметил нормализацию ранее измененного

оснои-ного обмена и показателей активности каталазы крови, что объясняется, с одной стороны, активизацией окислительно-восстановительных процессов, с другой — изменениями легочной вентиляции (А. Я. Янгирова, 1960).Исследуя содержание общего холестерина крови, ряд исследователей отмечают его снижение (Е. В. Модестова, 1960), особенно четко выраженное при нарушении жирового обмена на фоне гипофункции щитовидной, и половых желез (Н. Г. Хорошавин, 1958). Как полагает И. Г. Хорошавин (1960), это обусловливается свойствами холестерина (ненасыщенного соединения) связываться с галоидами. В результате йодирования и бромирования автор допускает возможность образования таких подвижных форм холестерина, которые более легко трансформируются в другие соединения и выводятся из организма, что и обусловливает, возможно, антиатеросклеротический эффект йодо-бромных вод.Не говоря о фармакодинамике йодистых соединений, определенные трудности остаются в понимании указанного механизма действия йодо-бромных вод, содержащих в применяемых разведениях ничтожно малые дозы йода (до 1,2 мг/л).

Более четкие сдвиги отмечены Л. И. Гольденберг в показателях липопротеинового обмена по данным исследования белковых фракций и липопротеидов сыворотки крови методом электрофореза на бумаге. Выявлена нормализация показателей за счет увеличения альбуминов, снижения содержания глобулиновых фракций и особенно четко выраженное в уменьшении Р-липопротеидов. Pisani, Scardig-li, Spadea изучая действие различных бальнеотера-певтических факторов на уровень холестерина, отмечают их неспецифическое действие, выражающееся в падении холестерина независимо от применяемого фактора: йодо-бромные хлоридные воды курорта Мантекотини и грязелечение на курорте Монсумиано.

Усиление обменных процессов при лечении йодо-бром- -ными солеными водами больных с заболеваниями женской половой сферы н поражениями опорно-двигательного аппарата установил Scopinaro (1942), изучая содержание глютатиона крови и соотношение окисленного и восстановленного глютатиона.

Значительных изменений в углеводном обмене
исследователями не отмечено как при применении йодо-бромных ванн на курорте Усть-Качка (Н. Г. Хорошавин, 1960), таки при применении внутрь йодо-бромных вод скважины№ 47 Горячего Ключа (О. В. Крутовская, 1961). Факт снижения содержания мочевой кислоты при ее исходных повышенных показателях был отмечен Serefilli (1966)' при лечении йодобромными солеными ваннами больныхс заболеваниями суставов.

Таким образом, под влиянием йодо-бромных вод актнвизируются различные обменные процессы в организме, наиболее четко выражены сдвиги в основном обмене, несколько разноречивы данные в отношении влияния их на липоидный обмен и, в частности, на содержание холестерина крови.

Влияние йодо-бромных вод на кровь

Еще в 1926 г. на конгрессе-гидрогеологов Angelini сообщил о проведенных им наблюдениях по лечению больных йодо-бромными ваннами, во время которого в начале курса отмечалось снижение лейкоцитов на 2000—4000. Их снижение было тем больше, чем выше было их число в исходном состоянии, через 2—3 дня эти явления уменьшались, а к 15—16-му дню лечения число лейкоцитов возрас-тало. Эти сдвиги сопровождались изменениями лейкоцитарной формулы: в первые дни уменьшилось количество полинуклеаров (до

40%), нарастал лимфоцитоз до 40 45%, появлялись базофилы до 2—3%. По мере нарастания общего числа лейкоцитов количество лимфоцитов уменьшалось, эозинофилия доходила до 4—5%, моноциты — до 10%, исчезали базофилы.

Изучая влияние йодо-бромных соленых ванн курортов Сальсомаджоре и. Монтичелли на форменные элементы крови, Braga (1941) установил, что под влиянием лечения число эритроцитов и лейкоцитов увеличивалось. Чем более гипертоничны растворы, тем более увеличивалось число нейтрофилов и эозмнофилов,' число лимфоцитов уменьшалось.

Marfori (1926) после курса йодо-бромных ванн установил факт сгущения крови. Р. Г. Мурашевым (1970) отмечена активация, ранее угнетенных антикоагуляционных и понижение повышенных коагуляционных свойств крови у больных атеросклерозом под влиянием ванн.

В 50—60-е годы все шире начали использовать йод<£ бромные воды в качестве питьевых для лечения больных с различными заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Изучение влияния бром-йодной воды на функцию печени и желчных путей в клинике и эксперименте (М. Е. Кондакова с соавторами, 1960, 1963; В. С. Верещагина, 1957; Р, Б. Цинкаловский, М. Е. Кондакова, 1969) на курортеУсть-Качка и с применением под Туринского источника (Л. А. Козлова, 1962) показало улучшение секреции желчи, повышение тонуса желчного пузыря, нормализацию физико-химического состава желчи, уменьшение или исчезновение гипербилирубинемии и уробилинурии. Таким образом, прием йодо-бромных вод внутрь, оказывает активное влияние на функцию органов системы пищеварения. В. В. Иванов и Г. А. Невраев (1964) отмечали, что необходимым условием для внутреннего применения йодо-бромных вод является минерализация воды, не превышающая 12—15 г/л.

Влияние йодо-бромных вод на сердечно сосудистую систему

В результате лечения йодо-бромными ваннами многими исследователями выявлены отчетливые гемодинамические сдвиги, обусловленные как химическим составом воды, так и температурным фактором.

Улучшение кровообращения в .сосудах нижних конечностей у больных облитерирующим эндартериитом выявлено В.П. Решетняк (1954) при лечении их ваннами из воды2-го Майкопского источника. Аналогичные данные получены Brehm (1961) на курорте Бад-Хал при лечении больных с нарушениями венозного кровообращения при варикозном расширении вен нижних конечностей. На улучшение периферического кровообращения под влияниемйодо-бромных вод указывали также Kirchmayer, Skrube(1955).

Выраженное гипотензивное влияние йодо-бромных вод (особенно в отношении систолического и несколько менее в отношении диастолического давления) отмечено многими исследователями па различных курортах: Н. Г. Хорошавиным (1960), Е. В. Модестовой (1960), Р. И. Морозовой |960), Ф. Л. Барг, А. В. Туевым (1961), П. А. др. — на курорте Усть-Качка, С. А. Красноюрченко (1958) — на курорте Талица, И., К. Карцевым(1960)— в Узбекистане, Н. Б. Залалдиновой (1961)— в Хадыженске, Ф. М. Штейнер (1962) — на курорте Чартак, А. Н. Ильницкой, Г. С. Кислициной (1963) — в Туринске, Angelini (1926), Barengo (1937), — на курортах Италии.

Сравнительное изучение терапевтической эффективности и переносимости сероводородных и йодо-бромных вод на курортах Усть-Качка, Горячий Ключ и др., проведенное Н. Г. Хорошавиным и В. Н.. Щукиным (1959), И. Ф. Фи-

липпенко., П. А. Ясницким и Т. Ф. Реннэ (1960), показало, что последние являются более легким раздражителем, не вызывают резких сдвигов гемодинамики и легче переносятся больными при явлениях атеросклероза. Р. Г. Мурашев (1970), исследуя гемодинамические сдвиги по данным ЭКГ, БКГ и артериальной осциллографии
у больных, получавших йодо-бромные ванны Тавдинского источника различной температуры (35,5— 36 и 37°), продолжительностью 6—10 минут. Наблюдения показали благоприятные сдвиги на ЭКГ, уменьшение степени баллистокардиографических изменений при приеме ванн температуры 35—36". Ванны такой же продолжительности, но температуры 37°, не оказали подобного благоприятного действия на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.
Исследователи подчеркивают нормализующее влияние этих вод на основные звенья атеросклеротического процесса, проявляющегося в снижении его активности.
Подводя итог клиническим и экспериментальным данным можно сказать, что йодо-бромные воды являются мягким раздражителем, вызывают нерезко выраженные гемодинамические сдвиги, оказывают гипотензивное действие, нормализуют скорость кровотока и сосудистый тонус, улучшают капиллярное кровообращение.

Влияние йодо-бромных вод на эндокринную систему

Вопрос об ответной реакции эндокринной системы на бальнеотерапию йодо-бромными водами изучали итальянские исследователи еще в 30-~40-е годы нашего столетия.
На основании многолетних клинических наблюдений было отмечено, что при лечении водами Сальсомаджоре в ряде случаев нарастала тахикардия, появлялась бессонница, повышенная возбудимость, что объяснялось выделением специфического кожного гормона, отнесенного позднее к биологически активным веществам (симпатину, ацетилхолину, гистамину), стимулирующего симпатиче- ■ скую нервную систему, которая в свою очередь, по-видимому, стимулируется надпочечниками. Те же явления Щм отмечал в своих опытах Guidi (1951), когда после купания в йодо-бромных ваннах морские свинки впадали в состояние такого возбуждения, что их приходилось связывать, и, хотя это необычно для этих животных, даже кусались. Возбуждение было особенно резким, когда применялись концентрированные йодо-бромные рассолы, несмотря на то что в них содержались значительные количества бромидов и борной кислоты, оказывающих обычно успокаивающее действие. Автор пришел к выводу, что биологическое действие йодо-бромных вод имеет ту же направленность, что и действие гормонов щитовидной железы, и охарактеризовал его как «тиреоидоподобное». Guidi считал, что это связано с преобладанием йода в солевом составе.
Желая сопоставить влияние ванн с действием препаратов щитовидной железы, он ставил опыты, на личинкахамфибий, прибавляя к воде, в которой они содержались,солено-йодную воду (в 2%о растворе). Опыты показали стимулирующее влияние йодо-бромных вод на рост и метаморфоз головастиков, которое очень напоминало действие препаратов щитовидной железы. Автор относил этот факт главным образом за счет йодистого магния. Наблюдаемый Guidi метаморфоз конечностей и головы головастиков'был ранний и почти полный, в то время как экстракты щитовидной железы вызывали неполный метаморфоз,
особенно левой передней конечности, в 3—4 дня. Эти экспериментальные

данные, полученные на земноводных,хотя и не могли быть полностью перенесены в клинику,все же привлекли внимание бальнеологов своими выводами о стимулирующем влиянии йодо-бромных вод на обменные процессы и функции эндокринных желез. К аналогичным выводам о тиреондоподобном действии морской воды пришел Pende (1912), исходя из своих клинических наблюдений, показавших, что пребывание больных у моря оказывает.возбуждающее действие на железы внутренней секреции, в частности на функцию щитовидной железы.

DeBlasi, Introna (1936), изучая основной обмен при лечении йодо-солеными водами, установили их возбуждающее действие, подобно наблюдающемуся при гнперфунк- , ции щитовидной железы. У людей с повышенной функцией щитовидной железы во время бальнеотерапии отмечались явления гипертиреоза, как при передозировке йодистых препаратов.

Позднее в своих многочисленных наблюдениях на курорте Усть-Качка П. Г. Хорошавин (1960), П. А. Ясннц-кий (1960) отмечали в отдельных случаях возникновение тахикардии, потливости, повышенного возбуждения, которые расценивали как проявление легкого, обратимого гипертиреоза. Это было особенно четко отмечено при комбинированном лечении ваннами и влагалищными орошениями из йодо-бромной воды больных с гинекологическими заболеваниями.

М. Франк (1962) на опыте применения йодо-бромных вод на курортах Венгрии считает, что . повышенная функция щитовидной железы является противопоказанием к применению этих вод. К аналогичным выводам приходит Engelmann (1963) на опыте курорта Тальц. Е. В. Иосифова, Ф. И. Головин, С. И. Довжанскип (1968)

указывали, что йодистые воды, в которых йод содержится даже в очень малых количествах, не только нормализуют функцию щитовидной железы, но и активируют функцию других желе» внутренней секреции, например коры надпочечников.

Таким образ®м, многие исследователи пришли к выводу об активизирующем действии йодо-бромных вод на функцию щитовидной железы, вплоть до появления легких форм тиреотоксикозов, однако изучать функцию щитовидной железы методом радиоактивной индикации, позволяющей с определенной точностью установить ее состояние, стали только в последние годы.

В исследованиях, проведенных проф. Talenti и доктором Fischetti (1954) на курорте Сальсомаджоре, былаиспользована методика радиоактивных изотопов. Наблюдения проводились на здоровых мужчинах в возрасте 20—30 лет, мнительно отобранных на предварительных медицинских ютрах, при которых обращалось особенное внимание на утствие каких бы то ни было патологических явлений н стороны кожных покровов. Испытуемые получали йодо-бромные ванны 8° Вё с добавлением к ним $J^{18'}$, при температуре воды 37,5°, продолжительностью 30 минут. Радиоактивность щитовидной железы измерялась счетчиком Гейгера. Исследования показали, что радиоактивный йод определялся в щитовидной железе через 2—3 часа после ванны и сохранялся в ней в течение 10 дней после последней ванны. Одновременно было отмечено появление радиоактивного йода в моче. Измерение радиоактивности, проведенное на участках кожи, которые не обмывались после ванн, показало отложение на коже слоя радиоактивной соли, исчезающей около 6-го дня после последней ванны с добавлением радиоактивного йода. Полученные данные подтверждают факт абсорбции йода при бальнеотерапии. В. П. Масенко, Р. Б. Цинкаловский с сотрудниками (1967) провели интересный эксперимент по

изучению влияния йодо-бромных вод курорта Усть-Качка на функциональную активность
щитовидной железы здоровых животных (крыс) с помощью радиоактивного йода (J^w). Исследование проводилось перед приемом и после курса 12 йодо-бромных ванн с возрастающей концентрацией от 0,5 до 0,3° Вё, температуры 36° с одновременно проводимым контролем на пресных и соленых ваннах той же концентрации. Исследования показали, что поглощение йода щитовидной железой экспериментальных животных после курса ванн становилось более равномерным, максимум поглощения сдвигался на поздние сроки. Увеличивалось время фиксации ионов. Аналогичные, но менее значительные сдвиги вызывали хлоридные натриевые ванны. Действие пресных ванн проявлялось слабо.
Полученные данные свидетельствуют об активации функций щитовидной железы. Авторы также придержива-ются той точки зрения, что эти изменения могут быть свя* inиы с различными механизмами изменения структуры и обмена клеток самого эффекториого органа.

Механизмы лечебных эффектов
Влияние йода бромных ванн на организм определяется в большей мере их общей минерализацией (концентрацией хлористого натрия) за счет механизмов, представленных при описании хлоридных натриевых вод. Осаждение йода и брома на кожу оказывает раздражающее действие на ее рецепторы - именно с этим связан химический компонент влияния йодобромных ванн; роль поступивших через кожу йода или брома незначительна.
Во многих клинических исследованиях отмечают некоторые специфические черты действия этих ванн на организм человека, их способность влиять на функциональное состояние различных отделов нервной системы. Так, установлены усиление процессов торможения в ЦНС, повышение порога болевой чувствительности нервных окончаний кожи, что в клинике проявляется седативным и гипоалгезивным эффектом.
Присутствие в воде ионов йода и брома усиливает влияние ванн на систему гемостаза, снижая свертываемость крови, повышая фибринолитическую активность сыворотки крови и содержание свободного гепарина.
Йодобромные ванны благоприятно влияют на функцию эндокринных желез, по крайней мере на восстановление повышенной функции щитовидной железы, активацию сниженной андрогенной функции, уменьшение степени овариального дисгормоноза, стимуляцию коры надпочечников.
Особенность действия йодобромной воды (в отличие от хлоридной натриевой) - более выраженное влияние на нарушенный липидный обмен, в частности при атеросклерозе. Влияние этих вод на сердечно-сосудистую систему, кардиогемодинамику аналогично таковому воздействию хлоридных натриевых вод соответствующей минерализации.
Йодистые воды характеризуются наличием йода. При наличии свыше 10 мг/л йода минеральную воду относят к специфической. В некоторых водах количество йода может доходить до нескольких десятков и сотен миллиграммов. Йод, содержащийся в воде, легко переходит в воздух, чем объясняется большое содержание его в воздухе вблизи источников и на морском побережье. В организме йод особенно накапливается в щитовидной железе, яичнике, гипофизе, надпочечнике, а всего больше в патологически измененных тканях (хронически воспаленные очаги). Йодистые воды активируют защитные силы организма, особенно при ревматических поражениях суставного аппарата и набухании в лимфатической системе (скрофулез). Йод,

способствуя усиленному всасыванию воспалительных продуктов, в то же время содействует быстрой регенерации болезненно измененных тканей.

Йодные воды активизируют окислительно-восстановительные процессы, оказывают лечебное действие при атеросклерозе, заболеваниях щитовидной железы.

Бромные воды усиливают торможение в центральной нервной системе, действует седативно.

Йодобромные воды - хлоридно-натриевые воды, содержащие йод (более 5 мг/л) и бром (более 25 г/л), показаны при заболеваниях системы кровообращения и нервной системы, благоприятно влияют на функциональное состояние щитовидной железы.

Вследствие кристаллизации солей на поверхности кожи этот эффект сохраняется и после приема ванны.

Лечебные эффекты - противовоспалительный (репаративно-регенеративный), транквилизирующий, седативный, метаболический, секреторный.

Природные источники йодобромных вод в природе отсутствуют. Ионы йода и брома чаще всего встречаются в хлоридных натриевых минеральных водах.

Критерием качества йодобромной воды в лечебном смысле является содержание в ней йода не менее 10 мг/дм^3 и брома не менее 25 мг/дм^3 при обшей минерализации воды, не превышающей 10-12 г/дм^3.

Не останавливаясь детально на проведенных в последние годы исследованиях и высказываниях различных авторов, можно в целом резюмировать следующее. Изучение фармакокинетики йода и брома при бальнеотерапевтических процедурах свидетельствует о том, что эти вещества поступают с кожи во внутренние среды организма в очень незначительных количествах - меньше, чем суточно с пищей, и несопоставимо малых по сравнению с минимально действующей лечебной дозировкой при внутреннем употреблении. Поэтому к настоящему времени можно считать доказанным, что лечебное действие йодобромных ванн нельзя объяснить специфическим фармакологическим действием этих элементов.

Ванны из природной и искусственно приготавливаемой хлоридной натриевой воды температуры 35-38 оС проводят продолжительностью 10-20 мин через день или 2 дня подряд с перерывом на 3-й день. На курс лечения назначают 12-15 ванн.

Воздействие бром йодной ванны в начале курса лечения вызывает изменения в показателях хронокардиограммы. Они могут быть связаны со снижением давления в предсердиях в момент приема ванны. В последующем возникают сдвиги в кариодинамике характеры для синдрома нагрузки объемом (10 минута периода последействия). Из сменяет затем синдром гиподинамии, развивающийся на 30 минуте этого периода. В середине курса лечения во время приема бром йодной ванны изменения в кардиодинамике характерны для синдрома гиподинамии, а в периоде последействия – для синдрома нагрузки объемом, протекающем на фоне гипокинезии. Бром йодная ванна в конце курса лечения ведет к изменениям в длительности фаз систолы, которые близки к синдрому нагрузки объемом, сменяющимся в периоде последействия синдромом гиподинамии. Курс бром йодных ванн у больных атеросклерозом вдет к изменениям в кардиодинамике – усилению сократительной силы сокращения сердца (в середине курса лечения), в конце его отмечаются изменения, более близкие к гиподинамии (возможно, за счет уменьшенного венозного возврата). По поводу же влияния йода и брома на организм при наружном применениизтих вод данные литературы противоречивы и имеют разное толкование. Во многих руководствах и монографиях указано, что лечебное действие этих вод связано с осаждением йода и брома на кожу и поступлением их через нее внутрь организма. Если первый тезис не вызывает особых сомнений, то вопрос о проникновении йода и брома через кожу в крови и внутренние органы нуждается в серьезном обсуждении.

Во многих клинических исследованиях отмечаются некоторые специфические черты действия этих ванн на организм человека. Наиболее характерным свойством

йодобромных ванн является их способность влиять на функциональное состояние различных отделов нервной системы.

Йодобромные ванны способствуют тренировке сердечной мышцы, улучшают тонус вен, стимулируют венозный кровоток. За счет усиления кровообращенияактивизируется жировой обмен при нарушении обменных процессов и способствует улучшению психо-эмоционального статуса человека. Йодобромные ванны влияют на функциональное состояние различных отделов нервной системы, благоприятно воздействуют на функции желез внутренней секреции, нормализуют повышенную функцию щитовидной железы, улучшают функции половых желез, как у мужчин, так и у женщин, стимулируя деятельность коры надпочечников.

Йодобромные воды по своему происхождению связаны с хлоридными морскими водами. В океанических водах нормальной солености (минерализация — 36 г/л) содержится брома 65 мг/л, йода — 0,05 мг/л, хлора—19,3 г/л. Обогащение подземных вод йодом не зависит от их минерализации, а генетически связано с морскими, преимущественно глинистыми, отложениями, содержащими значительные количества органического вещества.

Накопление йода в морских илах, считает А. В. Виноградов (1967), определяется содержанием в них рассеянного органического вещества — остатков растительных и животных организмов, поглощающих в процессе своей жизнедеятельности йод из морских вод, а также большим количеством в них гнилостного субстрата, сорбировавшего йод в процессе осад-конакопления. Извлечение йода из пород поровыми и подземными водами происходит в результате термического разложения рассеянного органического вещества (при температуре до 100°С и выше) и последующих процессов растворения, выщелачивания и диффузий органических и минеральных соединений йода. Благодаря наличию в водах фульвокислот в отличие от гуминовых кислот происходит десорбция йода с глинистых частиц.

С. Р. Крайнов и В. М. Швец (1980) отмечают, что накоплению йода способствуют восстановительные процессы и щелочная реакция вод. В результате в подземных водах может накапливаться йод в разных формах: молекулярный, ионный, в виде йодида и йодата, а также в виде комплекса с органическим веществом. Соотношение молекулярной и ионной форм йода зависит от величины pH: в кислой среде — молекулярный йод, в щелочной — йодид и йодат. Содержание йода в подземных минеральных водах и рассолах может, по данным А. В. Кудельского (1976), достигать многих сотен миллиграммов в 1 л. По мнению автора, с увеличением геологического возраста отложений содержание йода в их подземных водах уменьшается и в среднем составляет (в мг/л): в водах кайнозоя — 33,1, мезозоя—18,4, палеозоя — 19,5 и докембрия —7,6.

Йодные и йодобромные воды применяются в первую очередь как питьевые минеральные воды, особенно при пониженной функции щитовидной железы, неврозе, нарушении сопротивляемости организма. Воду можно называть бромной, если концентрация брома в ней составляет 25 мг/л. Ранее норма содержания йода в минеральных водах была установлена 10 мг/л, но такое количество считалось сниженным,поскольку каждая медикаментозная доза составляла 5 мг/л (В. В. Иванов, Г. А. Невраев, 1964). При минерализации более 10 г/л воды могут считаться бромными или йодными голько тогда, когда при разведении их пресными или слабомимерализованными водами до указанной минерализации содержаниев них брома и йода не будет ниже кондиционного.

Йодобромные воды хлоридные (иногда гидрокарбонатно-хлоридные натриевые) имеют меньшую минерализацию (до 25 — 50 г/л) и характеризуются преобладанием брома над йодом. Хлоридные и хлоридно-гидрокарбонатные сравнительно невысокой минерализации (15 — 25 г/л) йодные воды встречаются редко.

Йодо-бромные воды применяются в лечебных целях, как для наружного, так и для внутреннего употребления. Лечебными питьевыми водами могут быть только те, которые по своей минерализации и составу пригодны для приема внутрь или в случае разбавления их пресными водами (до минерализации 10 – 15 г/дм^3 и менее) сохраняют кондиционное содержание брома (25 мг/дм^3) и йода (5 мг/дм^3).

Йодные воды, не содержащие других биологически активных компонентов кроме йода, имеют ограниченное распространение. Они выявлены в Усть-Двинской впадине в четвертичных бореальных отложениях, богатых морскими водорослями, содержащими йод и вдоль берегов Белого моря. Бромные воды и рассолы в отличие от йодных имеют очень широкое распространение. Они развиты на большей части территории Восточно-Европейской и Сибирской платформ. Йодо-бромные воды имеют широкое распространение главным образом в пределах молодых платформенных областей и в предгорных прогибах, примыкающих к молодым горно-складчатым сооружениям.

Высокоминерализованные рассольные воды оказывают комплексное действие присущее хлоридным натриевым водам, и йод/бромсодержащим водам. Действие продолжается и после приема ванны, так как соль, кристаллизуясь, оставляет на коже тончайшую солевую оболочку («соляной плащ»).

Йодобромные ванны влияют на ведущие физиологические системы организма (нервную, сердечно-сосудистую, симпатико-адреналовую и гипофизарно-надпочечниковую), в результате чего создаются условия для формирования компенсаторно-приспособительных и восстановительных реакций организма, что способствует существенному Йодобромные ванны являются «мягким» раздражителем. Применяют при температуре 36-38°С, продолжительность процедуры 10—15 мин, ежедневно или 2 дня подряд с отдыхом на 3-й день. На курс лечения назначают 15—20 ванн.

Ванна готовится с применением природной йодобромной соли. Прием такой ванны оказывает благотворное влияние на работу нервной системы, повышает мышечный тонус, способствует улучшению кровообращения в почках, печени, селезенке. Йодобромные ванны дают хорошие результаты при лечении заболеваний суставов, церебрального атеросклероза, заболеваний щитовидной железы и кожи. Назначается при заболеваниях центральной и периферической нервной системы — невритах, ишиалгиях, особенно при пояснично-кресцовых радикулитах

Ионы йода и брома чаще всего встречаются в хлоридных натриевых водах.

Содержание .йода и брома колеблется в широких пределах; для лечебного использования природных вод при высокой общей минерализации возникает необходимость их разведения, и тогда концентра": ция йода и брома значительно снижается. Большинство авторов считают, что к йодобромным лечебным водам относятся минеральные воды, содержащие не менее 10 мг/л йода и не менее 25 мг/л брома при общей минерализации 10-12 г/л.

Более убедительным является положение о том, что осаждение йода и брома на кожу оказывает раздражающее действие на ее рецепторы и именно с этим связан химический компонент влияния йодобромных ванн.Так, установлено усиление процессов торможения в центральной нервной системе, повышение порога болевой чувствительности нервных окончаний кожи, что в клинике проявляется седативным и обезболивающим эффектом. Имеются сведения о том что присутствие ионов йода и брома в хлоридноЙ натриевой воде усиливает влияние ванн на систему гемостаза, снижая свертываемость крови, повышая фибринолитическую активность сыворотки крови и содержание свободного гепарина.

Бром (Br) участвует в регулировании нервной высшей деятельности, усиливает тормозные процессы, нормализует функцию коры головного мозга.

Бром усиливает тормозные процессы в центральной нервной системе, нормализует функциональное состояние коры головного мозга, оказывает седативное действие.

Бром также является катализатором для ряда биохимических процессов Бром поступает в организм животных и человека с пищей растительного происхождения, отчасти с поваренной солью, к которой всегда, по данным Диксона (Д1хоп), примешан бромистый натрий в количестве около 1 мг на 1 гхлористого натрия.

Всасывание бромидов происходит в двенадцатиперстной кишке и в верхнем отделе тонких кишок.

Бром способствует процессам торможения центральной нервной системы; Бром относится к фармакологически активным элементам, влияющим на высшую нервную деятельность

Бром относится к фармакологически активным элементам, влияющим на высшую нервную деятельность

Бромсодержащие воды обладающие седативным и анальгезирующим действием, эффективны при болях в животе. Бром, являясь конкурентом йода, снижает захват йода щитовидной железой, таким образом, способствует профилактике эндемического зоба. Основное терапевтическое действие минеральных вод, содержащих бром, связано с его избирательным стимулирующим влиянием на тормозные процессы в нейронах коры головного мозга.

Действие йода и брома на организм человека при приеме ванн не ограничивается только раздражением кожных рецепторов. В настоящее время большинство исследователей считают, что во время приема ванны йод и бром проникают через неповрежденную кожу. Особенно хорошо они всасываются через слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта и органов дыхания.

Метод радиоактивных изотопов позволил установить, что йод и бром, проникая через кожный покров и слизистые оболочки, обнаруживаются в крови и моче. В качестве основного изотопа был взят йод – 131. В результате исследований установили, что за 10 мин. нахождения больного в йодо-бромной ванне, содержащей 10 мг/л йода, в организм поступает 1,7-2,3 мкг йода, за сутки после приема ванны (без вытирания больного и при обсыхании его на воздухе) 140-192 мкг йода. Йод (I) и бром (Вг) возбуждают хеморецепторы сосудов, понижают тонус артериальных сосудов и повышают тонус вен, снижают мышечный тонус, АД, ЧСС, увеличивают ударный объем сердца, кровоток в легких, а также объем циркулирующей крови. Усиливаются тормозные процессы в ЦНС, уменьшается выраженность вегетативно-трофических расстройств. Действие на нервную систему выражается в повышении порога болевой чувствительности и усилении процессов торможения в ЦНС, обезболивающим и седативным клиническим эффектом.

Проникновение ионов йода и брома через кожу зависит от минерального состава воды, ее температуры. Одним из ведущих факторов, влияющих на проникновение биологически активных компонентов йодобромистых минеральных вод через кожу человека, является хлорид натрия.

Ряд исследований позволяет говорить об известном стимулирующем действии йодо – бромных вод на защитную функцию ретикуло – эндотелиальной системы, повышение сопротивляемости организма.

Влияние йодо – бромных ванн на периферическую нервную систему проявляется наряду с болеутоляющим действием, перестройкой процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга с явлениями усиления тормозных процессов.

Выявлено также нормализующее влияние их на сосуды головного мозга.

В своем влиянии на состояние сердечно – сосудистой системы йодо – бромные воды являются мягким раздражителем, вызывающим положительные сдвиги гемодинамики, оказывают гипотензивное действие, нормализуют сосудистый тонус и улучшают капиллярное кровообращение.

Включение в ответную реакцию организма гормональной системы – щитовидной железы, гипофизарно – адреналовой системы и других инкреторных органов имеет определенное значение в формировании терапевтического эффекта, подкрепляемого повышением сопротивляемости организма и его защитных сил.

железы Ионы йода, поступая при помощи активного транспорта в фолликулы щитовидной, образуют органические вещества (аддукты) и физиологически активные тиреоидные гормоны — тироксин и трийодтиронин, восстанавливают основной обмен в организме. Они стимулируют синтез белка и окисление углеводов и липидов, что приводит к нарастанию в крови липопротеидов высокой плотности, препятствующих осаждению липидов в сосудистой стенке. Кроме того, ионы йода повышают угнетенную при атеросклерозе фибринолитическую активность крови, понижают ее коагуляционные свойства, сохраняют исходный градиент электролитов между цитозолем и интерстицием, а также стимулируют образование антител и уменьшают степень аллергизации организма, что проявляется эозинопенией.

Накапливаясь в очаге воспаления, ионы йода угнетают альтерацию и экссудацию, стимулируют процессы рспаративной регенерации (структурируют коллагеновые и эластиновые волокна грануляций), ускоряют дифференцировку эпидермиса.

Избирательно блокируя ионную проницаемость потенциалзависимых ионных каналов периферических нервных проводников кожи, они вызывают снижение болевой и тактильной чувствительности у больных. Вследствие кристаллизации солей на поверхности кожи этот эффект сохраняется и после приема ванны.Йодные воды активизируют лечебное действие при атеросклерозе, заболеваниях щитовидной железы. Рекомендуется их употребление при заболеваниях нервной (неврозах, невралгии, синдроме хронической усталости, бессоннице), сердечно-сосудистой системы, болезнях обмена веществ

Йодсодержащие воды способствуют снижению воспалительной реакции, повышают процессы регенерации, участвуют в окислительно-восстановительных процессах, оказывают бактерицидное действие. Включаясь в структуру тироксина и трийодтиронина, ионы йода, восстанавливают основной обмен в организме, стимулируют синтез белка и окисление углеводов и липидов. У больных ожирением йод улучшает липидный обмен: повышает липолиз, активизируя зачастую сниженную функцию щитовидной железы**.**

Йод, как один из основных компонентов йодобромных ванн, благодаря своим физико-химическим свойствам может оказывать непосредственное влияние на процессы микроциркуляции, эластические свойства сосудистой стенки, реологические свойства крови, липидный обмен. Включаясь в структуру тироксина и трийодтиронина, ионы йода восстанавливают основной обмен в организме, стимулируют синтез белка и окисление углеводов и липидов. Накапливаясь в очаге воспаления в легких, ионы йода угнетают альтерацию и экссудацию, стимулируют процессы репаративной регенерации (структурируют коллагеновые и эластические волокна соединительной ткани).

Физиологическое значение брома заключается в прямом воздействии на центральную нервную систему. Терапевтический эффект брома основан на усилении процессов торможения в коре головного мозга, восстановлении соотношения возбудительных и тормозных процессов. Попадая в кровоток, бром вызывает снижение мышечного тонуса, артериального давления, уменьшение частоты сердечных сокращений, и, как писал Ван Гог, приводит к состоянию полного покоя.

При заболеваниях сердечно-сосудистой системы йодобромные ванны повышают угнетенную при атеросклерозе фибринолитическую активность крови, понижают ее коагуляционные свойства и агрегационную способность тромбоцитов, что приводит к нормализации показателей коагуляционного гомеостаза. Липотропное действие йодобромных ванн более выражено в отличие от хлоридных и пресных. Наблюдается улучшение морфофункционального состояния миокарда и уменьшение

морфологических признаков атеросклероза в сосудах, что свидетельствует о специфическом тормозящем действии йода и брома на признаки атеросклероза. Йодобромные ванны оказывают сосудорасширяющее, диуретическое и гипотензивное действие. Использование йодобромных ванн сопровождается улучшением общего самочувствия, исчезновением головных болей, бессонницы, болей в области сердца.

Своим влиянием на нервную систему йод и бром восстанавливают нормальное корково-подкорковое соотношение. В Сочинском Научно-исследовательском центре курортологии и реабилитации МЗ РФ разработаны методики применения йодобромистых вод при лечении больных неврастенией и реабилитации лиц с пограничными нервно-психическими расстройствами. Ультразвуковые ингаляции йодобромистой минеральной воды обеспечивают терапевтический эффект при сверхмалых дозах.

Противовоспалительный эффект йодобромных ванн обусловлен выраженной тропностью йода к связкам, костной и хрящевой ткани, а их влиянием на гемодинамику, что проявляется расширением сосудов, активным перераспределением крови и регуляцией местного кровообращения. Йодобромные ванны, усиливая кровообращение и изменяя функцию эндокринных желез, снижают аутоиммунные нарушения.

Воздействие йодобромных ванн на почки и мочевыводящие пути обусловлено улучшением почечного кровотока, функционального состояния почек, нормализацией обменных процессов в почках, что приводит к уменьшению активности воспалительного процесса. Терапевтический эффект при заболеваниях почек обусловлен также сосудорасширяющим и диуретическим действием йодобромных ванн.

Уникальная методика глазного электрофореза с минеральной йодсодержащей водой при заболеваниях органа зренияразработана в Институте Парацельса (Бад Халл, Австрия) .

Исследования последних лет (Пятигорский ГНИИ курортологии) свидетельствуют о положительном влиянии йодобромистых вод (ванны, гинекологические орошения) у больных с аденомиозом.

Гидромассаж с йодобромистой водой при заболеваниях пародонта применяют на курорте Анапа. Для проведения процедуры минеральная вода Цыбанобальского месторождения разводится морской водой. При гидромассаже десен йодобромистой водой йод и бром, всасываясь через слизистую оболочку, стимулируют микроциркуляцию и обменные процессы, вызывающие активную гиперемию тканей, повышение процессов репарации, противовоспалительное действие.

Основным резервуаром йода и брома служит Мировой океан (в 1 л морской воды в среднем содержится 50 мкг йода, и 65 мг брома).