

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН.**

**ТАШКЕНТСКИЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ
ИНСТИТУТ.**

КАФЕДРА ПРОПЕДЕВТИКИ ДЕТСКИХ БОЛЕЗНЕЙ.

1. Зав. Кафедрой – т.ф.н., доцент Ашурова Д.Т.

Банк лекций для студентов 3 курса.

**ТЕМА: Особенности водно-солевого обмена у детей и
синдромы его нарушения.**

ТАШКЕНТ - 2014 г.

ЦЕЛЬ: Ознакомить студентов с особенностями водно-солевого обмена, ознакомить с функциями воды в организме, нарушениями водно-солевого обмена, знать их клинические проявления.

Задачи:

1. Особенности водно-солевого обмена.
2. Возрастные особенности содержания воды в организме, распределение вне- и внутриклеточной жидкости.
3. Нарушение водно-солевого обмена.
4. Кислотно-щелочное равновесие у детей.

Содержание:

Жизнь без воды невозможна, так как все химические и обменные процессы в животных и растительных организмах протекают в водной среде. При исследовании химического состава животных и растительных организмов выявлено, что большой процент их составляет вода.

До 60-65% человека приходится на воду. Чем моложе ребенок, тем больше в нем содержится воды. У ребенка во внутриутробном периоде и после рождения до 3-х месячного возраста общее количество воды составляет 95,4%. Первые 5 лет жизни организм ребенка содержит 70% воды.

По литературным данным содержание воды в тканях организма человека неодинаково. Значительное количество воды находится в тканях сердца, мозга, почек.

Наиболее важными функциями воды в организме человека являются следующие:

- 1) Вода служит растворителем продуктов питания и обмена.
- 2) Активно участвует во многих реакциях обмена: во многих гидролитических процессах, в ряде окислительных реакций, в гидратации и набухании коллоида.
- 3) Вода транспортирует растворенные в ней вещества от одного органа к другому. Широко развитая сеть кровеносных сосудов и лимфатических сосудов представляет собой своеобразную водную материю, по которой движутся продукты питания из пищеварительного тракта в ткани и продукты выделения - из тканей в экскреторные органы.
- 4) Вода играет важную механическую роль, ослабляя трение между соприкасающимися поверхностями в теле человека (суставами, лигаментами, мышцами).
- 5) Регулирует температуру тела, выделяясь через кожу. Значительное содержание воды в организме, благодаря большой теплопроводимости, поддерживает равновесие тепла в организме.

В организме вода находится в нескольких состояниях:

- 1) Вода для растворения различных веществ или циркуляционная вода.
- 2) Гидратационная вода, которая имеет большое значение для структуры и биологических свойств коллоидов в организме. Характерно, что содержание воды в мышцах, коже, почках, сердце всего на несколько процентов ниже, чем в жидкой крови.
- 3) Механически фиксированная вода находится в ячейках между связанными одна с другой гидратационными оболочками отдельных белковых молекул. В биологическом отношении эта вода относится к свободной воде и представляет важное дело - резерв воды для организма, которое может быть использовано при необходимости.

Жидкости организма представляют единое целое, но химической состав их различен. Различают внутриклеточную и внеклеточную жидкости. К внеклеточной жидкости относится: плазма крови и интерстициальная

жидкость. Соотношение между внутриклеточной и внеклеточной жидкости приблизительно равно 3:1.

Чем меньше ребенок, тем у него относительно больше внеклеточной жидкости, которая, главным образом, и участвует в водном обмене.

Водный обмен у детей протекает более интенсивно, чем у взрослых. У детей раннего возраста он очень лабилен, находится в состоянии некоторой напряженности и легко нарушается самыми различными эндогенными факторами.

Вода распределена в организме в 3-х объемах:

- 1). В крови (плазма крови).
- 2) В межклеточном пространстве - межклеточная, интерстициальная, интерцеллюлярная. Сюда относятся также лимфа, спинномозговая жидкость, синовиальная жидкость в корпус витреа глаза и серозных полостей. Жидкость серозных полостей, спинномозговая - трансцеллюлярная вода.
- 3) В клетках - как внутриклеточная или интрацеллюлярная вода. Плазма крови и межклеточная жидкость - это внеклеточная вода.

Распределение воды в процентном отношении неодинаково и зависит от общего веса тела в различных возрастных периодах.

Возраст	Плазма крови в %	Межклеточная жидкость в %	Общая клеточная жидкость в %	Внутриклеточная жидкость в %
Новорожденный	5	45	50	30
Груд. реб. 1 мес.	-	-	35	35
Груд. реб. 6 мес.	-	-	30	40
Взрослый	5	15	20	40-50

При дегидратации у детей происходит более значительное уменьшение не только вне, но и внутриклеточной жидкости. О состоянии гидратации судят по изменению величины ГЕМАТОКРИТА.

Для поддержания определенного объема жидкости организм должен получить воду извне с пищей.

Количество жидкости, которое получает новорожденный ребенок первых дней жизни сравнительно мало, но уже к концу первой недели оно возрастает до 500-600, а потом нарастание идет более медленно.

Потребность в жидкости в течение первых недель жизни ребенка около 150-200 мл/кг веса. С возрастом относительно уменьшается. В 6 месяцев достаточно 120-130 мл воды, а к концу первого года 90-100 мл/кг

веса. На втором году жизни приблизительно равно 95 мл, а в 12-13 лет около 40-45 мл на 1 кг веса. У мальчиков потребность в воде выше, чем у девочек.

Потребность в воде зависит от интенсивности процессов обмена, от количества и состава пищи, от мышечной деятельности, концентрационной способности почек, окружающей температуры, от её израсходования в процессе роста.

Вследствие большой интенсивности процессов обмена, относительно больших количествах принимаемой пищи, меньшей концентрационной способности почек и вследствие усиленного роста, потребность в воде детского организма выше, чем у взрослого.

Организм получает воду с пищей в виде жидкостей, овощей и плодов, которые содержат значительное количество жидкости, а также использует оксидационную воду, поступающую в организм при процессах обмена: при сгорании жиров, в меньшей степени при сгорании углеводов и в еще меньшей степени при сгорании белков.

Вода, поступившая с пищей, проходит через желудок, где всасывается в очень незначительном количестве и поступает в тонкий кишечник, где смешивается с органическими и неорганическими веществами, образуя изотонический раствор, а потом всасывается через слизистую в кровь. Частично вода выделяется с калом. В тонком кишечнике частично происходит секреция изотонического раствора - кишечного сока, который всасывается обратно уже слизистой толстой кишки.

Если нарушается обратное всасывание, то происходит значительная потеря воды и солей.

Главным образом вода выделяется почками, в меньшей степени выделяется кожей и легкими и в значительном количестве - с испражнениями.

Чем меньше ребенок, тем больше он теряет жидкости, то есть суточный обмен воды выше.

Наиболее интенсивно новорожденный теряет воду(6-8%) в период физиологической убыли веса (с дыханием, с кожи, с мочой и меконием за счет высыхания пупочного канатника), но обезвоживания в этот период у ребенка не происходит, так как это одно из физиологических особенностей периода новорожденности (одно из переходных состояний периода новорожденности).

Экстраренальные потери воды на 1-ом году жизни нарастают довольно интенсивно: к концу 1-го месяца - около 130 мл, в 5-6 месяцев - 300-400 мл, к концу года - около 500 мл. После года эти потери нарастают более медленно, достигая к 10 годам - 450-650 мл и к 14 годам 680-780 мл.

На размеры экстраренальных потерь воды влияют эндогенные и экзогенные факторы: у нормотрофиков - они меньше, а при дистрофии, волнении, плаче, мышечной работе, беспокойстве - значительно усиливаются. Большое влияние на содержание воды в организме ребенка

оказывает характер питания: при углеводистой пище увеличивается гидрофильность тканей, а при введении жирной пищи - уменьшается.

Таким образом, у грудных детей характерна большая лабильность обмена воды, что создает большую опасность израсходовании её при патологических состояниях.

К регуляторам водного обмена относится вся система сосудистых капилляров, эндокринные железы и мозговые центры субталамической области головного мозга. Обмен воды находится в тесной зависимости от обмена белков, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов. Водное равновесие организма регулируется, главным образом, путем усиления и ослабления диуреза.

Имеет значение не только количество жидкости, но и её состав, так как через внеклеточную жидкость организм получает питательные вещества. Состав жидкости, омывающей клетку, определяет гомеостаз.

Осмотическое давление жидкости зависит от состава минеральных солей и их концентрации. Концентрация катионов и анионов сдвинута в щелочную сторону - $pH = 7,4$.

Основное влияние на распределение жидкости оказывают электролиты. Плазма крови и межклеточная жидкость являются растворами натрия, хлора, углекислоты, присутствуют и незначительные количества жизненно важных ионов К, Са, Мд, Р и 6-7% белка.

Минеральные вещества играют огромную роль во всех физико-химических процессах, протекающих в организме. Кроме осмотического давления они поддерживают течение всех ферментативных процессов, нормальную корреляцию гормонов, изменения со стороны коллоидов, нормального свертывания крови и другие жизненные процессы, которые возможны только в присутствии различных минеральных начал. Значение их велико для растущего организма, так как построение новых тканей, образование белковых молекул и т.д. требуют участия различных электролитов.

Минеральные вещества в организме находятся в различных состояниях: одна часть играет роль пластического материала, поэтому плотно фиксирована в составе тех или иных молекул; другая часть содержится в различных тканях в виде нерастворимых отложений; третья часть находится в дислоцированном состоянии; в виде ионов в тканевых жидкостях, клетках, крови и так далее.

Всасывание и задержка солей выражены удовлетворительно даже у детей периода новорожденности - лучше всего задерживается у них кальций, натрий, хлор и фосфор. Чем больше вводится минеральных солей с пищей, тем больше их задерживается в организме. Избыточное поступление минеральных солей в организм не вызывает у детей гиперминерализацию, так как периоды повышенной задержки, сменяются периодами усиленного их вымывания.

Баланс отдельных минеральных веществ зависит от возраста ребенка, его индивидуальных особенностей и времени года.

КАЛЬЦИЙ. Для растущего организма большое значение имеет кальций, так как велико его участие в процессе роста. К плоду он поступает через плаценту. В последние месяцы беременности ежедневно к ребенку от матери поступает 100-150 мг/кг веса кальция. Кальций в организме содержится в виде неактивных отложений в костях (97%) и только 3% падает на активный кальций крови и тканей.

Количество кальция в сыворотке крови снижается осенью, достигая минимальных цифр ранней весной, снова нарастая летом. Эти сезонные колебания зависят главным образом от количества ультрафиолетовых лучей в солнечном спектре.

Основная масса кальция выводится из организма со стулом и в небольшом количестве с мочой.

Кальций необходим не только для роста костей, но и для поддержания определенного тонуса нервной системы, для свертывания крови, для усиления процессов кишечного гниения, для активации трипсина и т.д. Нормальное течение водного, белкового и жирового обменов требует присутствия в организме активных ионов кальция. Избыток белков и жиров ухудшает кальциевый обмен.

ФОСФОР является основным элементом каждой клетки. Его обмен тесно связан с обменом кальция и регулируется эндокринными железами: паратгормоном, который снижает уровень фосфора, и кальцитонином, который повышает уровень фосфора в сыворотке крови. Витамин Д и его метаболиты усиливают абсорбцию фосфора в кишечнике. Во внутриутробном периоде активно поступает к плоду фосфор от матери. Роль его для растущего организма велика. Он необходим для построения скелета, для поддержания щелочно-кислотного равновесия, для ферментативных процессов, для нормального функционирования железистых органов, мышц, нервной системы и так далее.

Чем меньше ребенок, тем выше потребность в фосфоре, а с возрастом она уменьшается.

В сыворотке крови содержание фосфора по системе «СИ» в ммоль/л составляет:

на 1-м году	- 1,29-2,26
2 - 14 лет.	- 0,65-1,62
у взрослых	- 1,0

Выделяется фосфор с мочой и с испражнениями.

При нарушениях баланса кальция, фосфора и недостаточности витамина «Д» развивается заболевание обменного характера - РАХИТ, который может чаще встречаться у недоношенных, у детей живущих в северных районах, часто болеющих, имеющих гипотрофию, находящихся на искусственном вскармливании, страдающих хроническими заболеваниями почек и печени. Заболевание носит приобретенный характер и обусловлено

экзогенной недостаточности кальция - при дефиците его в пище, связывание его в просвете кишечника фитиновой кислотой, большая его потеря при стеаторее, или повышенное выделение кальция с мочой. Рахит можно рассматривать как результат несоответствия между высокой потребностью интенсивно растущего организма в кальциево-фосфорных солях и недостаточностью систем, обеспечивающих их доставку.

Влияние витамина Д на обмен кальция в организме человека зависит и от других факторов: гормонов, электролитного обмена и функционального состояния органов. Тироксин, глюкокортикоиды, соматотропный гормон гипофиза усиливают резорбцию кости, тирекальцитонин оказывает противоположное действие.

НАТРИЙ находится главным образом во внеклеточной жидкости в плазме крови и интерстициальной жидкости. Во внутриклеточной жидкости натрия содержится мало, всего 2,5%. У новорожденного уровень натрия равен материнскому, а у недоношенных детей концентрация натрия в первые дни повышена на 2-6 неделе снижается. У доношенного новорожденного ребенка уровень натрия в сыворотке крови равен 142 ммоль/л и в течение жизни меняется мало. Натрий участвует в регуляции щелочно-кислотного равновесия.

Если натрий находится преимущественно в тканях, соках, то калий содержится для нейтрализации кислых продуктов интермедиарного обмена. В сыворотке крови калия содержится 4,5 ммоль/л, а в эритроцитах - около 100 ммоль/кг.

ХЛОР - тоже играет большую роль в обмене веществ. Он необходим для образования соляной кислоты желудочного сока и для правильного течения ряда биохимических процессов. Хлорид натрия необходим для связывания и транспорта аммиака и для поддержания щелочно-кислотного равновесия.

Колебания содержания хлора в сыворотке крови у детей, начиная с периода новорожденности и во все возрастные периоды довольно постоянно и составляет по системе «СИ» в ммоль/л 96-107.

Железо необходимо для образования гемоглобина и как катализатор окислительных процессов. Ребенок рождается с некоторыми запасами железа в печени, которое постепенно расходуется, пока ребенок получает одно молоко, бедное железом. Железо грудного молока детьми усваивается лучше, чем железо других видов молока. Для детей старшего возраста главным источником железа является растительная пища, яичный желток и кровь животных.

Для растущего организма имеют значение и другие микроэлементы - медь, бром, цинк, кобальт, фтор и другие, которые играют большую роль в процессах обмена.

Жидкости организма не застывают в своих анатомических пространствах, в них постоянно протекают интенсивные процессы

внутреннего обращения: фильтрационные, секреторные, диффузные, осмотические.

Для характеристики **кисотно-щелочного равновесия** используются такие параметры: рН среды, содержание бикарбонатов и угольной кислоты. Снижение содержания бикарбонатов вызывает метаболический **ацидоз**, а его увеличение - **алкалоз**.

Метаболический ацидоз встречается при эксикозе, вызванном желудочно-кишечным заболеванием, при шоке, диабете, уремии и нарушениях функции почечных канальцев.

Ведущим признаком тяжелой степени метаболического ацидоза является глубокое токсическое дыхание при рН до 7,2 и достигает максимума при рН равное 7,0, минутный объем дыхания в 5-6 раз превышает норму. У больного нарушается сознание, появляются церебральные симптомы, непосредственную опасность для жизни представляет снижение рН около 6,9, при котором может быть паралич мозговых центров, дыхания, нарушение функции миокарда. Хронический ацидоз сопровождается нарушениями роста и развития.

Респираторный ацидоз обнаруживается в связи с гипоксическими состояниями новорожденных, при тяжелых пневмониях и эмфиземе.

Метаболический алкалоз развивается при рвоте (особенно при полоростенозе), при состояниях, протекающих с хроническим дефицитом калия, а также при бесконтрольном лечении ацидотических состояний. Опасным проявлением алкалоза является подверженность судорогам.

Респираторный алкалоз обнаруживается в связи с первичной гипервентиляцией, а также иногда при пневмонии.

Первичный гипервентиляционный синдром напоминает токсикоз. Этот синдром появляется при энцефалите и других поражениях мозга, при спастическом бронхите, крике. Гипервентиляция может длиться несколько дней. Гиперпноэ ведет к повышенной потере воды, что ведет к вторичному эксикозу.

Значительная часть нарушений водно-солевой обмена представляет собой количественные проблемы. Потеря воды и солей вызывают состояния дегидратации. Поэтому различают следующие формы эксикоза: с дефицитом воды, с дефицитом солей, с потерей воды и солей.

Эксикоз с недостатком поступления жидкости характеризуется гипернатриемией, поздним проявлением расстройств кровообращения, олигоурией, сниженной неощутимой перспирацией (потеря жидкости через кожу), но без потери солей. Если тяжело больным детям потери жидкости не восполняются, то может возникнуть эксикоз, а развивающаяся клеточная гипернатриемия протекает с неприятными последствиями: больного мучает сильная жажда, слизистые высыхают, повышается температура, появляются признаки нервно-психического возбуждения и даже судороги.

Нейрогормональный или истинный несахарный диабет. Это редкое заболевание, которое характеризуется полиурией, гипостенурией, полидипсией и быстро развивающимся эксикозом.

Течение и прогноз несахарного диабета зависит от основного заболевания. При проведении лечения необходима постоянная заместительная терапия и применение высушенного препарата гипофиз, который больной вдыхает через нос 2-4 раза в день (адиурекрин). В диете необходимо ограничить потребление солей.

Существует врожденный нефрогенный резистентный к терапии несахарный диабет. При этом заболевании гипофизарная система нормальная. Отмечается врожденная патология почечных канальцев. Это заболевание наследственно, сцеплено с полом, передача идет по материнской линии, болеют мальчики.

Заболевание проявляется в грудном возрасте. Отмечаются жалобы на полиурию или полидипсию, лихорадку неясного происхождения, отставание в физическом развитии. При наблюдении за больным и систематическом обследовании выявлена гипернатриемия, хронический эксикоз и зависимость состояния больного от количества выпитой жидкости. Ведущий признак болезни - полиурия, которая не поддается терапии. У некоторых больных отмечается задержка в нервно-психическом отношении, вследствие гиперэлектролитемии. Лечение - диетическое, бедное солями и белком, необходимо достаточное введение жидкости. По литературным данным, хорошее, даже парадоксальное действие оказывает препарат гипотиазид, который снимает полиурию.

Эксикоз, сочетающийся с дефицитом соли - это наиболее часто встречающаяся форма эксикоза. Обмен воды и натрия тесно взаимосвязаны. Поэтому потеря натрия ведет за собой в первую очередь к экстрацеллюлярному эксикозу.

Опасная для жизни недостаточность кровообращения наступает тогда, когда потеря натрия приближается к 135 ммоль/л или потеря внеклеточной жидкости достигает 8-10% от веса тела. Наступающая острая недостаточность кровообращения характеризуется следующими симптомами: гиппократное лицо, цианотичные губы и ногти, холодные конечности, падение артериального давления, частый, мягкий пульс, уменьшение границ сердца, нарушение сознания, олигурия, азотемия, ацидоз и глубокое токсическое дыхание Куссмауля.

Недостаток соли гастроинтестинального происхождения. Если полностью или частично нарушается реабсорбция пищеварительных соков (при усиленной перистальтике), то при этом быстро развивается эксикоз, сочетающийся с потерей соли. При упорной рвоте происходит потеря воды и натрия и развивается эксикоз, а при нарастающей потере хлора и ионов водорода - алкалоз.

При поносе развивается эксикоз вследствие потери воды и натрия, а также гиперхлоремия и ацидоз, так как происходит значительная потеря бикарбоната и натрия, а также и небольшой процент хлора.

Иногда встречается очень редкая патология - наследственная аномалия обмена веществ - это врожденный алкалоз, особенностью которого является то, что содержание хлора в жидких фекалиях превышает концентрацию натрия - хлоридоррея.

Имеются заболевания с врожденными и приобретенными формами адреногенитального синдрома, которые протекают с почечной потерей соли. Почечные потери воды могут быть у больных с сахарным диабетом, при котором глюкозурия оказывает влияние аналогичное осмотическим диуретикам, вызывая потерю воды и солей.

При хронической почечной недостаточности почка тоже теряет соли.

Дети старшего возраста, выполняющие тяжелую физическую работу, особенно при высокой температуре, теряют жидкость с потом, который представляет собой гипертоническую жидкость.

Панкреатический фиброз - заболевание наследственного характера, при котором ребенок с потом теряет много соли - хлоридов. В основе заболевания лежит выработка патологического, вязкого мукопротеинового секрета, продуцируемого многочисленными железами. Густые выделения закупоривают отводящие желез, что ведет к расширению их полостей, а потом к атрофии и фиброзу. Аналогичные изменения наблюдаются и с другими многочисленными железами организма, в верхних дыхательных путях, в тонком кишечнике и в желчных протоках. Заболевание проявляется у ребенка в грудном возрасте только после введения прикорма и при искусственном вскармливании так как ферменты поджелудочной железы - липаза, трипсин, амилаза - поступают у детей раннего возраста в 12-перстную кишку еще в недостаточном количестве. Признаки заболевания развиваются с нарушением всасывания, что проявляется обильным, жирным, зловонным стулом, вздутием живота, общей задержкой развития, хотя аппетит у ребенка хороший. Хронические поносы ведут к авитаминозу. Затем еще ярче на первый план начинают выступать хронические заболевания дыхательных путей, имеющие рецидивирующее течение. Беспокоит ребенка мучительный кашель. При обследовании находят бронхит, бронхопневмонию, эмфизему легких, в дальнейшем развиваются бронхоэктазы, абсцедирующая пневмония. В летнюю жару у больных быстро развивается эксикоз, который может вызвать обморочные состояния.

Синдром гипернатриемии ставится в том случае, если концентрация натрия превышает 150 ммоль/л. Для всех видов гипернатриемии характерен клеточный эксикоз: повышение концентрации внеклеточной жидкости приводит к выходу воды из клеток.

Клиническая симптоматика: больной возбужден, лихорадит, его мучает сильная жажда, слизистые сухие, но признаки внеклеточной дегидратации не выражены. В тяжелых случаях на первый план выступают церебральные

симптомы, судороги, нарушение сознания, кровоизлияние в мозговые оболочки и вещество мозга - гипернатриемическая геморрагическая энцефалопатия, которая развивается в случае быстро наступившей гипернатриемии. При хронической гипернатриемии может отмечаться отставание в умственном развитии.

Синдром гипонатриемии ставится в случае, если концентрация натрия в плазме крови ниже 135 ммоль/л, выделяют 3 основных типа:

1. Гипонатриемия, обусловленная дефицитом соли или **гипотонический эксикоз**. Это наиболее частое проявление заболевания. Вследствие гипонатриемии и разницы осмотического давления вода устремляется в клетки, поэтому внеклеточный эксикоз сочетается с внеклеточным отеком.
2. Острая гипонатриемия разведения имеет ятрогенное происхождение. Причинами её является введение чрезмерных количеств гипотонического раствора при эксикозе, шоке или после операционном состоянии, бесконтрольное применение диуретических препаратов при отечных состояниях, перегрузка жидкостью больных с анурией. Эта форма гипонатриемии еще называется «водной интоксикацией». Вследствие перегрузки организма жидкостью происходит гипотоническое набухание клеток. Признаками его является головная боль, рвота, судорожные подергивания икроножных мышц, общие судороги.
3. Хроническая симптомическая гипонатриемия - часто встречающаяся форма при тяжелом течении гипотрофии. Несмотря на гипонатриемию, в моче обнаруживается натрий. Отсутствует внеклеточный эксикоз и клеточный отек. Обе системы жидкостей настроены на низкую осмотическую концентрацию. В литературе описывается особая форма гипонатриемии, связанная с избыточной секрецией антидиуретического гормона. Эта форма наблюдается при костозе легких.

НАРУШЕНИЕ ОБМЕНА КАЛИЯ.

Основные причины:

- I. Желудочно-кишечные потери калия с продолжительной рвотой, поносом, при потерях желудочно-кишечного содержимого через фистулу.
- II Потери калия через почки: при приеме диуретических препаратов, болезнь Кушинга, стрессовые состояния, длительный прием кортикостероидов.
- III. Семейный периодический гипокалиемический паралич.

Основные признаки дефицита калия:

1. Мышечная слабость, отсутствие рефлексов, паралич. Больной выглядит внешне тяжелобольным, выражена слабость мышц, поэтому он не в состоянии даже сесть в кровати.
2. Метеоризм, запоры, которые возникают по мере снижения тонуса мышц кишечной стенки, замедляется перистальтика кишок, желудок и

кишечник растянуты и наполнены жидкостью, живот напряжен и вздут. В тяжелых случаях развивается паралический илеус.

3. На ЭКГ зубец Т снижен и широкий, интервал Q - Т растянут, уменьшен интервал S- Т, зубец Т может быть двухфазным, особенно низкий зубец Т отмечается в тяжелых случаях заболевания. Характерен миокардит, дилатация сердца, остановка сердца.
4. Нарушение дыхания отчасти связано с метеоризмом. В тяжелых случаях парез, а потом и паралич двигательных мышц, что ведет к тяжелой асфиксии.
5. Нефропатия, ведущим признаком которой является полиурия, резистентная к лечению, не поддается лечению и гипостенурия. Клубочковая фильтрация не изменяется.
6. Так как калий - структурный компонент клеток, то его недостаток ведет к задержке физического развития - нарушению роста.

Гипокалиемию не всегда можно обнаружить по концентрации калия в плазме крови, как при дефиците калия в клетках не всегда снижается его концентрация в плазме крови - она может быть даже высокой или нормальной. Концентрация калия ниже 3,5 ммоль/л считается опасным для жизни и требует экстренной помощи, путем введения препаратов калия внутривенно. В тяжелых случаях содержание калия может снижаться до 1,2 ммоль/л.

Особые клинические формы почечной потери калия.

Синдром Конна - первичный гиперальдостеронизм. В литературе описаны случаи заболевания с 2-х летнего возраста. Основным заболеванием является первичная усиленная секреция альдостерона вследствие гиперплазии или опухоли клубочковой зоны надпочечников, а секреция других гормонов не изменена.

Ведущие симптомы - полиурия и полидипсия, отставание детей в развитии, а при обследовании - повышение АД и гипокалиемический - гипохлоремический алкалоз, полиурия носит резистентный к терапии характер, гипокалиемия с высоким содержанием калия в моче.

В детском возрасте чаще синдрома Конна встречаются другие формы потери калия, протекающие с полиурией и гипостенурией. Причиной этих состояний может быть врожденное сужение - гипоплазия почечной артерии, что ведет к недостаточности кровоснабжения почек, которая активирует секрецию ренина в клубочковом аппарате, что ведет к вторичному гиперальдостеронизму, повышающему АД, дефициту калия, гипостенурии и полиурии.

Более сложное состояние - это синдром Борттера, при котором, в отличие от первичного альдостеронизма, отсутствует высокое АД, а в гломерулярных клетках обнаруживают гранулы, указывающие на повышение секреции ренина.

Идиопатическая нефропатия с потерей калия проявляется в раннем детском возрасте, носит семейный характер, характеризуется

потерями калия и гипостенурией. Причину заболевания связывают с канальцевой энзимопатией. Секреция альдостерона не повышена. Отмечается задержка развития ребенка. Лечение - введение препаратов калия.

При гиперкалиемии концентрация калия в плазме крови превышает 5,5 ммоль/л, но не всегда указывает на увеличение содержания общего количества калия в организме. Практически повышена только внеклеточная концентрация калия, но может быть и клеточное повышение его.

Причины гиперкалиемии - тяжелая гипоксия, особенно при дыхательной недостаточности у новорожденных, тяжелый ацидоз, уремия, почечный шок, болезнь Аддисона, андрогенитальный синдром с потерей соли, при трансфузии гемолизированной крови, внутривенное введение калия при олигурии,

МАГНИЙ - плод ежедневно получает 3-4 мг его через плаценту от матери. Около 50% его депонируется в костях. В сыворотке крови у детей магния содержится 0,66-0,99 ммоль/л.

Недостаток его у детей проявляется повышением нервно-мышечной возбудимости, длительными поносами. Эти явления возникают у ребенка при содержании магния в сыворотке крови ниже 0,5 ммоль/л.

СЕРА поступает в организм в виде неорганических сульфатов и органических белковых соединений (цистина). Она является постоянной составной частью белковой пищи, чем у объясняется строгий параллелизм между выводимой с мочой серой и продуктами азотистого обмена. Количество серы приблизительно равно 1/5 - 1/6 часть от общего количества выводимого азота. Сера улучшает азотистый обмен, углеводы улучшают ретенцию серы. Сера используется организмом для построения белковой молекулы и входит в состав каждой клетки. Особенно велико количество серы и её производных в аминокислотах, необходимых растущему организму и функции кожи.

Для поддержания обмена веществ у ребенка особенно важно учитывать потребность его в различных пищевых веществах соответственно его возрасту, то есть организовать правильной режим питания.

ЛИТЕРАТУРА.**Основная.**

Мазурин А.В., Воронцов И.М. «Пропедевтика детских болезней», М., 1985, стр. 400-405.

Дополнительная.

1. Батуев А.С., Ли Б.С. Нейронные механизмы гипоталамуса при нарушении водно-солевого баланса. Физиол. Журн. им Сеченова – 1987, Т. 73.
2. Ларионова Т.А. Состояние водного солевого обмена при хроническом пиелонефрите. Урология нефрология 1986.
3. Лебедев А.А. Диуретики и кровообращение. Москва мед. изд. 1984.
4. Малышев В.Д. Интенсивная терапия при острых водно-электролитных нарушениях. Москва мед. изд. 1985.
5. Павлюк В.Т., Набохутный Т.К. Особенности нейрогуморальной регуляции водно электролитного обмена у недоношенных новорожденных. Педиатрия, 1990.
6. Диенко Г.И., Воротынцева Н.В., Малеев В.В. Нарушения водно солевого обмена у детей с тяжелыми формами острых кишечных инфекцией. Педиатрия. 1984.

АННОТАЦИЯ.

Данная лекция предназначена для студентов 3 курса педагогического и лечебного факультетов. В лекции приводятся сведения о особенностях водно-солевого обмена, возрастные особенности содержания воды в организме, распределение вне- и внутриклеточной жидкости. Также дается характеристика кислотно-щелочного равновесия у детей. Студенты знакомятся с нарушениями водно-солевого обмена.