

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

НА ПРАВАХ РУКОПИСИ

удк: 616.12-005.4-073.75-089.168.1

ХИКМАТОВ АКРОМ АЗИМДЖАНОВИЧ

**Результаты лучевых исследований у больных ишемической болезнью
сердца до и после операции**

5А 510113 «МЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЛОГИЯ»

ДИССЕРТАЦИЯ НАПИСАНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
АКАДЕМИЧЕСКОЙ СТЕПЕНИ МАГИСТРА

Научный руководитель:
к.м.н. Т.Ф. Баженова

Ташкент - 2017 год

АННОТАЦИЯ

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является одной из основных причин смертности населения развитых стран. Эпидемиологическими исследованиями установлено, что ИБС встречается у 11-20% взрослого населения (Л.А. Бокерия, Е.Д. Беспалова, 2012). Частота встречаемости ИБС нарастает с увеличением возраста, а смертность от ИБС составила 26% от всех случаев (Р.С. Карпов, Л.А. Бокерия и др., 2013).

Инвазивная коронарная ангиография (КАГ) признана «золотым стандартом» в изучении анатомии коронарного русла, количественной оценки степени коронарного стеноза, но из-за высокой лучевой нагрузкой, наиболее оправдано проведение КАГ пациентам с высоким риском смерти и тяжелых сердечно-сосудистых осложнений.

До настоящего времени МСКТ-семиотика и анализ изображений КА у пациентов с ИБС и подозрением ишемической болезни сердца недостаточно изучены, также как выявление атеросклеротического кальциноза КА.

Недостаточно изучено сочетанное использование ОФЭКТ и КАГ, позволяющее получить комплексную оценку анатомо-функциональных изменений коронарного русла до и после операции, что способствует в выборе тактики лечения пациентов.

В ходе работы оценена распространенность (величина и степень выраженности дефекта перфузии) нарушения кровоснабжения миокарда левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца в зависимости от количества пораженных коронарных артерий и анатомической локализации стеноза. Сравнены результаты перфузии миокарда и результаты КАГ в определении степени поражения миокарда до и после операции эндоваскулярной реваскуляризации или АКШ, а также определена

диагностическая эффективность перфузионной сцинтиграфии миокарда в зависимости от степени поражения коронарных сосудов.

ANNOTATSIYA

Yurak ishemik kasalligi (YIK) rivojlangan mamlakatlarda o'lim asosiy sababi hisoblanadi. Epidemiyologik ishlar YIK ni kattalar aholisi ichida (L.A. Bokeriya, E.D. Bepalov 2012) 11-20% da uchraydi deb ko'rsatdi. YIK yurak arteriya tomirlari xastaligi yoshi bilan ortadi, va o'lim yuzaga chastotasi barcha hollarda 26% (P.C. Karpov, L.A. Bockeria va boshq., 2013) tashkil etdi.

Invaziv koronar angiografiya (IKA), anatomiya koronar kasallik o'rganishda «oltin standarti» tan koronar stenoz darajasini o'lchash, lekin tufayli yuqori radiatsiya yuk uchun, o'lim xavfi yuqori va og'ir yurak-qon tomir asoratlari eng asosli xolding asr bemorlar.

Hozircha, yurak ishemik kasalligida toj tomirlari holati, hamda toj tomirlarining kalsinozining MSCT-semiotikasi va koronar angiografiyasi etarlicha yaxshi o'rganilmagan.

SPECT va angiografiyani birgalikda foydalanish etarlicha o'rganilmagan, bu esa davolash taktikasini to'g'ri tanlash va toj tomirlar anatomik va funktsional o'zgarishlarini keng qamrovli baholash imkonini beradi. Tekshiruvlar natijasida kasallik tarqalganligi (kattaligi va perfuzyon nuqsonlari og'irligi), YIK bilan kasallangan bemorlarda chap qorincha miokardining zararlangan toj tomirning soni va stenozning anatomik lokalizatsiyasiga qarab qon bilan ta'minlanishi buzilishi baholandi.

Miokard zararlanishi darajalarini aniqlashda miokard perfuziyasi va koronar angiografiyaning aortakoronar shuntlash va endovascular revaskulyarizasiya operatsiyadan avval va operatsiyadan so'ng natijalari taqqoslandi, hamda toj

tomirlarning zararlanish darajasiga bogliq holda miokard perfuzion stsintigrafiyasining diagnostik effektivligi aniqlandi.

ABSTRACT

Coronary heart disease (IHD) is one of the leading causes of death in developed countries. Epidemiological studies have established that IHD occurs in 11-20% of the adult population (L.A. Bokeria, E.D. Bespalova, 2012). The incidence of coronary heart disease increases with age, and mortality from coronary artery disease was 26% of all cases (P.C. Karpov, L.A. Bokeria et al., 2013).

Invasive coronary angiography (CAG) is recognized as the "gold standard" in the study of the anatomy of the coronary bed, a quantitative assessment of the degree of coronary stenosis, but due to the high radiation load, it is most justified to perform CAG in patients with a high risk of death and severe cardiovascular complications.

Until now, MSCT-semiotics and analysis of KA images in patients with coronary artery disease and suspected coronary heart disease have not been sufficiently studied, as well as the detection of atherosclerotic calcification of SC.

The combined use of SPECT and CAG has not been adequately studied, allowing to obtain a comprehensive evaluation of anatomical and functional changes in the coronary bed before and after the operation, which contributes to the choice of patient treatment tactics.

In the course of the work, the prevalence (magnitude and degree of perfusion defect severity) of the left ventricular myocardium infarction in patients with coronary heart disease, depending on the number of affected coronary arteries and anatomical localization of stenosis, was assessed. The results of myocardial perfusion and the results of CAG in determining the degree of myocardial damage

before and after the endovascular revascularization operation or CABG were compared, and the diagnostic efficiency of myocardial perfusion scintigraphy was determined depending on the degree of coronary artery disease.

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	3
Введение	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	8
1.1 Национальная модель охраны здоровья матери и ребенка в Узбекистане.....	8
1.2 Ишемическая болезнь сердца - современные представления.....	13
1.3 Методы оценки коронарной микроциркуляции и их значение в выборе оперативного вмешательства при реваскуляризации миокарда.....	17
1.4 Радионуклидные методы диагностики в оценке состояния миокарда при ИБС.....	19
Выводы к главе I	28
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	30
2.1 Материалы исследования.....	30
2.2 Методы исследования.....	32
Выводы к главе II	39
ГЛАВА 3. ПЕРФУЗИЯ МИОКАРДА И СОСТОЯНИЕ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ДО И ПОСЛЕ СТЕНТИРОВАНИЯ КА И АКШ	40
3.1 Величина и степень выраженности дефектов перфузии миокарда в оценке распространенности коронарного атеросклероза у больных ИБС.....	42
3.2 Анализ показателей чувствительности и специфичности перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m-технетрилом.....	50
3.3 Сцинтиграфические показатели перфузии миокарда до и после эндоваскулярного лечения.....	55
3.4 Сцинтиграфические показатели перфузии миокарда до и после хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца.....	65
Выводы к главе III	76
Заключение	81
Практические рекомендации	96
Список литературы	97

Список опубликованных работ.....	121
---	------------

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АКШ - аортокоронарное шунтирование
ВДП - величина дефекта перфузии (миокарда)
ИБС - ишемическая болезнь сердца
ИМ - инфаркт миокарда
ИО - истинно отрицательные
ИП - истинно положительные
КА - коронарная (ые) артерия (ии)
ЛЖ - левый желудочек
ЛКА - левая коронарная артерия
ЛО - ложно отрицательные
ЛП - ложно положительные
МКШ - маммарокоронарное шунтирование
НД - нестабильный дефект
ОВ - огибающая ветвь левой коронарной артерии
ОИМ - острый инфаркт миокарда
ПКА - правая коронарная артерия
ПМЖВ - передняя межжелудочковая ветвь левой коронарной артерии
ПСМ - перфузионная сцинтиграфия миокарда
РФП - радиофармпрепарат
СБН - сумма баллов нагрузки
СБП - сумма баллов покоя
СД - стабильный дефект
СРБ - сумма разницы баллов покоя и нагрузки
ТЛБАП - транслюминальная баллонная ангиопластика
Тс99m - технетрил
Тl-201 - таллий

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является одной из основных причин смертности населения развитых стран. Эпидемиологическими исследованиями установлено, что ИБС встречается у 11-20% взрослого населения (Л.А. Бокерия, Е.Д. Беспалова, 2012). Частота встречаемости ИБС нарастает с увеличением возраста, а смертность от ИБС составила 26% от всех случаев (Р.С. Карпов, Л.А. Бокерия и др., 2013).

Согласно рекомендации Европейского общества кардиологов (2014), пациентам с вероятностью ИБС 10-29%, в первую очередь, выполняется скрининг коронарных артерий (КА) с помощью неинвазивных методов: компьютерной томографии (КТ), в 30-60% необходимо проведение нагрузочных тестов. Пациентам же с вероятностью ИБС свыше 61% рекомендуется инвазивная диагностика с помощью катетерного исследования (S. Leschka, et al., 2013; S. Achenbach, et al., 2013).

Инвазивная коронарная ангиография (КАГ) признана «золотым стандартом» в изучении анатомии коронарного русла, количественной оценки степени коронарного стеноза, но из-за высокой лучевой нагрузкой, наиболее оправдано проведение КАГ пациентам с высоким риском смерти и тяжелых сердечно-сосудистых осложнений.

При низком риске сердечно-сосудистых осложнений проведение КАГ нецелесообразно, поскольку ее результаты обычно не оказывают влияния на ход лечения и, соответственно, не изменяют прогноз (Д.В. Устюжанин, Т.Н. Веселова, В.Е. Сеницын, 2013; K. Nieman, B.J. Rensing van Geuns R.J.M. et al., 2014).

В связи с этим очевидна необходимость широкого использования в клинической практике эффективных неинвазивных методов диагностики поражений КА, особенно на ранних стадиях их развития.

Внедрение в клиническую практику однофотонный эмиссионный компьютерный томограф (ОФЭКТ) открыло широкие перспективы для определения степени выраженности коронарного кальциноза и неинвазивной оценки анатомии и степени стенозирования КА.

Кроме этого, в настоящее время большое значение имеет изучение перфузии миокарда с помощью радиофармпрепаратов, которые выявляют изменение микроциркуляции в радиусе пораженной КА.

До настоящего времени МСКТ-семиотика и анализ изображений КА у пациентов с ИБС и подозрением ишемической болезни сердца недостаточно изучены, также как выявление атеросклеротического кальциноза КА.

Недостаточно изучено сочетанное использование ОФЭКТ и КАГ, позволяющее получить комплексную оценку анатомо-функциональных изменений коронарного русла до и после операции, что способствует в выборе тактики лечения пациентов.

Цель исследования.

Оценка эффективности различных методов лучевой диагностики атеросклеротического изменения коронарных артерий у больных ИБС до и после операций.

Задача исследования.

1. Оценить распространенность (величина и степень выраженности дефекта перфузии) нарушения кровоснабжения миокарда левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца в зависимости от количества пораженных коронарных артерий и анатомической локализации стеноза.

2. Определить диагностическую эффективность перфузионной сцинтиграфии миокарда в зависимости от степени поражения коронарных сосудов.

3. Сравнить результаты перфузии миокарда и результаты КАГ в определении степени поражения миокарда при отборе больных ИБС на операцию.

Материал и методы.

Аналізу будут подвергнуты больные с ИБС, обследованные в РСЦХ имени академика В. Вахидова. Планируется комплексное обследование 53 больных с помощью лучевых методов исследования: перфузионная сцинтиграфия миокарда с применением радиофармпрепаратов (однофотонный эмиссионный компьютерный томограф 1-детекторный фирмы Siemens и 2-х детекторный фирмы Medison), а также инвазивная коронарная ангиография (КАГ) на аппарате Philips Allora X 10 (Голландия).

Научная новизна исследования.

1. Оценена эффективность перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m-технетрилом в диагностике ИБС.

2. Оптимизированы критерии ранней диагностики ишемии миокарда при ИБС.

3. Доказано, что наличие множественных дефектов перфузии при выполнении сцинтиграфии миокарда является показанием к проведению транслюминальной баллонной ангиопластики со стентированием коронарных артерий или аортокоронарного шунтирования.

Практическая значимость.

Применение результатов работы на практике имеет значение при амбулаторном скрининге доклинического атеросклероза коронарных артерий, в качестве предварительного этапа отбора пациентов на оперативное лечение. Кроме того полученные данные в сочетании с результатами инвазивной КАГ, позволят прогнозировать риск гемодинамически значимых стенозов, при комплексном планировании оперативного лечения ИБС.

Ожидаемые результаты.

Внедрение в клиническую практику ОФЭКТ способствует решению проблемы повышения эффективности диагностики ИБС и обоснованно ограничивает показания к диагностической КАГ. По результатам работы запланировано оформление научных публикаций в виде статей, тезисов, докладов на конференциях молодых ученых.

Апробация работы: Материалы и основные положения диссертационной работы были доложены на кафедральном собрании кафедры Поликлинической педиатрии, лучевой диагностики и терапии ТашПМИ 30.03.2017, и проблемной комиссии ТашПМИ 28.04.2017, на научном семинаре по специальности 14.00.19 - клиническая радиология при научном совете 17.05.17.

Публикации: По материалам диссертации опубликовано 8 печатных работ из них 1 научные статьи, 7 тезисов научных докладов.

Объем и структура диссертации. Материал диссертационной работы изложен на 118 страницах машинописного текста, иллюстрирован 16 рисунками и 25 таблицами. В список литературы включено 195 источников, из них 113 иностранных авторов. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы материал и методики исследований, двух глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы.

Диссертация выполнена в отделениях радиоизотопной диагностики, РЭХ и КАГ РСЦХ им. акад. В. Вахидова.

ГЛАВА I ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Национальная модель охраны здоровья матери и ребенка в Узбекистане

Принимаемые кардинальные меры по реформированию и развитию здравоохранения за последние десять лет способствовали существенному сокращению общей заболеваемости населения. В расчете на 100 тысяч человек число заболеваний такими социально значимыми болезнями, как врожденные аномалии, сократилось на 32,4 процента, инфекционными заболеваниями - на 40 процентов, а острыми инфекциями верхних дыхательных путей - в 4,2 раза. Полностью устранены случаи заболевания такими болезнями, как дифтерия, паратиф, полиомиелит, малярия, и другими.

В прошлом году ежегодным медицинским осмотром охвачено 5,9 миллиона женщин, скрининговое обследование прошли около 150 тысяч беременных женщин. Бесплатными наборами поливитаминов обеспечены более 243 тысяч беременных женщин, проживающих в сельских регионах республики. Охват детей иммунизацией против инфекционных заболеваний составил около 100 процентов [1, 3].

Достигнутые успехи в сфере охраны здоровья населения получили достойную оценку со стороны Всемирной организации здравоохранения, ЮНИСЕФ и других авторитетных международных организаций на прошедшем в прошлом году в Ташкенте международном симпозиуме «Национальная модель охраны здоровья матери и ребенка в Узбекистане: «Здоровая мать - здоровый ребенок». С гордостью можно констатировать, что недавно Узбекистан вошел в десятку стран-лидеров в составленном

международной организацией «Savethe children» («Спасем детей») мировом рейтинге государств, где лучше всего заботятся о здоровье детей.

Центральное место в реализации нашей программы на 2013 год и на ближайшую перспективу должен занять приоритет по ускорению и расширению масштабов модернизации, технического и технологического обновления экономики и ведущих её отраслей, диверсификации производства.

В 2012 году последовательно и целенаправлено проводилась работа по дальнейшему реформированию и развитию системы здравоохранения. Для дальнейшего укрепления материально-технической базы учреждений здравоохранения в прошлом году Фонд реконструкции, капитального ремонта и оснащения образовательных учреждений был преобразован в Фонд реконструкции, капитального ремонта и оснащения образовательных и медицинских учреждений. Это позволило только в течении прошлого года направить за счёт средств фонда свыше 255 миллиардов сумов на строительство и реконструкцию 154 медицинских учреждений и ввести в эксплуатацию 7,5 тысячи больничных коек и амбулаторно-поликлинических объектов на 11 тысяч посещений в смену. На оснащение медицинских учреждений современным диагностическим и лечебным оборудованием было выделено из средств фонда более 8 миллиардов сумов [2].

Важным событием прошлого года стало открытие в Республиканском специализированном центре хирургии отделения кардиохирургии, оснащённого современным высокотехнологичным медицинским оборудованием, позволяющем проводить диагностику и лечение больных с сердечно-сосудистой патологией на уровне мировых стандартов.

С удовольствием хочу отметить, что узбекская модель обеспечения репродуктивного здоровья рекомендована ООН как наилучшая региональная программа для стран Восточной Европы, Балтии и СНГ.

Укреплению здоровья, бесспорно, содействует то постоянное внимание, которое мы уделяем развитию спорта, прежде всего детского спорта. В 2012 году введено 108 объектов детского спорта, в том числе 16 плавательных бассейнов, новый стадион на 10 тысяч мест в городе Навои, школа тенниса в городе Нукусе, 12 детско-юношеских спортивных школ в регионах республики, завершена реконструкция гребного канала в городе Самарканде. В настоящее время около 1,6 миллиона детей в возрасте от 6 до 15 лет регулярно занимаются различными видами спорта, или 35,6 процента от общего числа детей.

Успешность осуществлённых в Узбекистане преобразований, достигнутые результаты по повышению уровня и качества жизни населения нашли признание и объективную оценку со стороны ведущих международных организаций и экспертного сообщества [3, 4].

Как было отмечено Первым Президентом Республики Узбекистан И.А. Каримовым «Когда речь идет о здоровом поколении, лично я, прежде всего, понимаю здоровое потомство, не только сильное физически, но и также поколение со здоровым духом, здоровым сознанием, стойким убеждением, понимаю поколение патриотов - поколение эрудированное, высоконравственное, смелое. Великое государство может построить только здоровая нация, здоровое поколение».

Здоровое сознание состоит из слагаемых социальных, экономических и моральных ценностей, направленных на защиту медицинского, физического, духовного, морального, и идеологического здоровья человека, имеющих собственные исторические особенности, по сути, оно равняется сложению идей, воззрений, понятий, действий, знаний, опыта, навыков, и готовности к деятельности, направленных на защиту и обеспечение здоровья человека.

В вопросах воспитания гармонично развитого поколения, который является общенациональной идеологией современного Узбекистана, и

особенно рассматриваемой тематики - педагогической сущности формирования здорового сознания, проявляются ряд её особенностей.

Государственные программы и документы в области охраны здоровья матерей и детей, регламентирующие также вопросы стимулирования грудного вскармливания, контроля дефицита жизненно важных микроэлементов, постоянного мониторинга роста и развития детей, пропаганда здорового образа жизни среди общества, а также ряд инициатив по продовольственной безопасности, внесли и вносят большой вклад в улучшение качества жизни населения Республики Узбекистан.

Первый Президент Республики особо хотел бы обратить внимание на организацию в рамках специальной государственной программы сети современных скрининг-центров матери и ребенка, работа которых позволила уменьшить за период с 2000 года более чем в 1,7 раза рождение детей с наследственными и врожденными заболеваниями.

В стране проводится бесплатная вакцинация всех детей в возрасте до двух лет, что позволило нам полностью ликвидировать такие заболевания, как дифтерия, столбняк, полиомиелит. Практически 100 процентов детей в возрасте до 14 лет дважды в год охватываются углубленными медицинскими осмотрами, а женщины фертильного возраста - ежегодно. В результате реализации комплекса мер за последние 25 лет материнская и младенческая смертность в нашей стране снизилась более чем в три раза. Узбекистан в мировом рейтинге 161 государства, составленном в текущем году Международной организацией «Спасем детей», занял 9-е место среди стран, где лучше всего заботятся о здоровье подрастающего поколения [5].

Нынешний Президент Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиязев продолжая начатое первым Президентом поставил несколько задач для улучшения и модернизации работы здравоохранения в своем Докладе на расширенном заседании Кабинета Министров, посвященном итогам

социально-экономического развития страны в 2016 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2017 год:

первое - ускорить подготовку пакета документов и предложений по устранению этих недостатков и выполнению поручений по СВП, специализированным высокотехнологичным медицинским центрам и станциям скорой медицинской помощи;

второе - необходим комплекс мер по созданию действенной системы повышения квалификации врачей и других медицинских работников как у нас в стране, так и в ведущих зарубежных клиниках, а также, при необходимости, их материальному стимулированию;

третье - совместно с контролирующими органами следует жестко навести порядок в реализации 340 видов лекарственных препаратов и медицинских изделий по фиксированным ценам. Каждый гражданин страны должен ощутить реальную пользу от принятых нами решений.

Наряду с этим надо обеспечить эффективную реализацию утвержденной в сентябре прошлого года Программы по дальнейшему развитию фармацевтической промышленности на 2016-2020 годы;

четвертое - под особым контролем должна находиться реализация утвержденной Программы государственной поддержки престарелых и инвалидов. Каждая льгота и мера социальной поддержки должна обязательно дойти до конкретного адресата;

пятое - необходимо совместно с первым заместителем Премьер-министра А.Раматовым в ближайшее время представить комплекс предложений по улучшению положения дел в сфере экологии, и прежде всего по усилению государственного контроля в области обращения отходов;

шестое - обращаю ваше внимание и персонально - министра Б.Ахмедова на необходимость более эффективного использования созданной мощной базы физической культуры и спорта.

Нельзя довольствоваться только соревнованиями «Умид нихоллари», «Баркамол авлод» и Универсиады. Нужна серьезная селекционная работа по отбору и воспитанию талантливых юношей и девушек.

Нужно также отметить, что подготовленный к нашему заседанию безликий отчет министра Б.Ахмедов не выдерживает никакой критики. Ни анализа, ни конкретных предложений. Видимо, поэтому положение дел в развитии культуры у вас ограничивается в основном проведением юбилейных праздников. Ни вы, ни ваши заместители даже не пытаетесь коренным образом изменить ситуацию к лучшему, придав этой сфере новое содержание [5].

1.2. Ишемическая болезнь сердца - современные представления

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) - острое или хроническое нарушение кровообращения в коронарных артериях, обеспечивающих кровью сердечную мышцу (миокард).

ИБС до сих пор остается одним из самых распространенных, прогрессирующих и прогностически неблагоприятных заболеваний [7, 16, 31, 87, 134, 142, 163]. Доля ИБС в структуре смертности от сердечно-сосудистых заболеваний составляет у мужчин 56,6% у женщин - 40,4% [7, 16, 31]. Особенно велика смертность от ИБС у лиц 65 лет и старше. Так по данным ВОЗ на конец прошлого тысячелетия в странах Евросоюза с достаточно высоким уровнем медицины ежегодная смертность от ИБС среди лиц указанной возрастной категории составляла 745 случаев на 100 тыс. населения [67, 131, 142, 155, 163]. В странах СНГ этот показатель оказался почти в 4 раза выше. Среди лиц трудоспособного (до 65 лет) возраста эта

разница составляет, соответственно, 23,3 и 120,7 случаев на 100 тыс, населения [6, 16], ИБС часто является причиной инвалидизации трудоспособного населения, что усугубляет социально-экономические проблемы в обществе. В Узбекистане также отмечается тенденция к увеличению инвалидности по сердечно-сосудистым заболеваниям, при этом доля ИБС на 2004 г. составила 7,5%.

Механизмом возникновения стенокардии является уменьшение притока крови к участку сердечной мышцы за счет сужения просвета коронарной артерии, обеспечивающей его кровью. При этом миокард не получает достаточно кислорода, что негативно отражается на обменных процессах в клетках (кардиомиоцитах). Развивается так называемая ишемия соответствующего участка сердечной мышцы с образованием биологически активных веществ, раздражающих нервные окончания и инициирующие болевые ощущения. Причиной приступа стенокардии может быть:

- кратковременный спазм коронарной артерии, преимущественно в условиях покоя. В настоящее время считают, что более чем в половине случаев при ней имеется неполная закупорка как минимум одного коронарного сосуда [9].

- наличие атеросклеротической бляшки в просвете сосуда с уменьшением его внутреннего диаметра, при котором в период выполнения физической нагрузки недостаточное поступление кислорода и питательных веществ.

- образование тромба, который как сам может уменьшить просвет коронарной артерии, так и, оторвавшись от стенки стать причиной закупорки (эмболии) коронарного сосуда более мелкого калибра.

Наиболее популярными методами лечения ИБС в настоящее время являются эндоваскулярные (транслюминальная баллонная ангиопластика и стентирование) и хирургические (коронарное шунтирование). Метод транслюминальной баллонной дилатации стенозированных коронарных

артерий был внедрен в кардиологическую практику в 1977 г. А. Gruntzig. По данным Европейского института сердца, доля эндоваскулярных методов лечения ИБС по отношению к другим методам реваскуляризации миокарда прогрессирующе увеличивается [127]. С момента первого применения ТЛБАП в 1977 г., эндоваскулярные методы трансформировались в самостоятельное направление в клинической практике, благодаря постоянному совершенствованию инструментария и внедрению в клинику новых технологий. Первоначально при использовании ТЛБАП вероятность развития острых осложнений, и, прежде всего, трансмурального инфаркта миокарда, была достаточно высока - от 2 до 10%, в зависимости от особенностей атеросклеротического поражения [84, 85]. В 1988 г. была создана классификация АСС/АННА, согласно которой атеросклеротическое поражение коронарных артерий разделено на три основных типа: тип А - концентрические стенозы менее 10 мм по протяженности, с ровными контурами бляшки, тип В - эксцентрические стенозы, либо стенозы, имеющие умеренный кальциноз, неровные контуры или признаки пристеночного тромбоза, тип С - стенозы протяженностью более 20 мм, стенозы, имеющие изъязвленную поверхность, а также диффузные поражения и хронические окклюзии коронарного русла. Многолетнее применение баллонной дилатации позволяет прогнозировать успех процедуры только при вмешательствах на стенозах типа А с неосложненной морфологией [160, 168]. По данным исследований Fishman DL et al, Serruys PW et al успех процедуры при баллонной ангиопластике данного типа поражения, составлял, в среднем, 97-98%, частота рестеноза в отдаленном периоде - 25-35% [87, 146]. Осложненные типы поражения (В или С) способствовали более частому возникновению после баллонной дилатации «эластического спадения» сосудистой стенки, дальнейшему острому тромбозу и раннему рецидивированию стенокардии [112]. По данным исследований BENESTENT, DESTINICER, непосредственный успех ТЛБАП

при стенозах типа В и С не превышал 80-85% и частота рестеноза в отдаленном периоде достигала 40-50% [87, 146].

С появлением коронарных стентов количество пораженных сосудов уже не имело принципиального значения при решении вопроса о вмешательстве. Имплантация стента формирует прочный искусственный каркас сосудистой стенки, препятствующий ее спадению, плотно прижимается к стенке поврежденная интимальная оболочка [68, 98, 99, 130, 141, 151, 154, 167]. Риск острых коронарных осложнений при использовании стентов по данным последних исследований, составляет не более 0,8-1% [76, 77]. Тем не менее, внедрение стентирования не решило проблему эффективности эндоваскулярного лечения при хронической окклюзии коронарного русла. Успех эндоваскулярного лечения при данном типе поражения, по данным исследования SICCO, не превышает 65-70% [148, 149]. Данная ситуация создает необходимость в хирургическом вмешательстве даже при поражении одного сосуда.

История хирургии ИБС насчитывает около 100 лет. Она начиналась с операций на симпатической нервной системе и различных видов непрямой реваскуляризации миокарда. Во второй половине XX столетия были разработаны операции прямой реваскуляризации миокарда. В.Демихов уже в 1952 году предложил анастомозировать внутреннюю грудную артерию с коронарными артериями сердца. А в 1964 году В.Колесов впервые в мировой практике успешно выполнил маммарокоронарный анастомоз артерий. В 1969 году Р.Фаволоро внедрил операцию аутовенозного аортокоронарного шунтирования (АКШ). В результате методы прямой реваскуляризации миокарда стали применяться необычайно широко. В некоторых странах число операций прямой реваскуляризации миокарда достигает более 1250 на 1 млн населения, и операции сопровождаются низкой смертностью (0,8-3,5%), приводят к улучшению качества жизни, предотвращают возникновение инфаркта миокарда (ИМ), увеличивают продолжительность жизни у многих тяжелых больных [36].

В настоящее время выполняются операции и на работающем сердце без применения искусственного кровообращения (ИК) с использованием минимального доступа. Стремление улучшить результаты АКШ за счет ликвидации негативных последствий искусственного кровообращения на организм больного является основным стимулом для внедрения данного метода реваскуляризации миокарда [36].

Еще одним из новых разделов коронарной хирургии является трансмио-кардиальная лазерная реваскуляризация миокарда. Метод основан на улучшении кровоснабжения миокарда за счет потока крови непосредственно из полости левого желудочка. Более 10-15% больных ИБС имеют такие тяжелые поражения дистальных отделов коронарных артерий, что выполнить реваскуляризацию путем шунтирования не представляется возможным. В таких случаях единственным методом, позволяющим улучшить кровоснабжение миокарда, является трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация. Дело в том, что миокард имеет губчатую структуру, и создание в нем множественных отверстий, сообщающихся с полостью левого желудочка, позволяет направлять кровь сразу в миокард, что улучшает его кровоснабжение через губчатую структуру. Только применение лазерной техники позволило осуществить эту идею [36].

Методы эндоваскулярного лечения и хирургия ИБС не конкурируют, а дополняют друг друга. Прогресс в разработке новых методов хирургического лечения ИБС постоянно приводит к развитию новых направлений и технологий. Таким образом, в настоящее время определение эффективности того или иного метода лечения ишемической болезни сердца и оценка ближайших и отдаленных результатов вышеуказанных вмешательств является актуальной.

1.3. Методы оценки коронарной микроциркуляции и их значение в выборе оперативного вмешательства при реваскуляризации миокарда

Изучение состояния миокарда и коронарного русла, показаний эндоваскулярных и хирургических вмешательств, а также оценка результатов лечения осуществляется с помощью широкого спектра методов исследований. Непосредственный результат лечения оценивается визуально при ангиографической процедуре, а также с помощью расчета миокардиального перфузионного резерва [94].

Выбор тактики лечения больных ИБС зависит также и от результатов коронаровентрикулографии (КВГ). В 1923 г. Sicard и Forestier впервые провели ангиографическое исследование у человека. В России ангиографическое исследование было выполнено впервые Рейнбергом С.А. в 1924 г. Использование рентгеноангиографических методов исследования в кардиологии началось с работ Frosmann в 1929 г. Первое его сообщение было посвящено введению мочеточникового катетера через плечевую вену в правое предсердие. На рентгенограмме было зафиксировано положение катетера. Самое интересное, что этот эксперимент ученый провел на себе. В 1931 г. Frosmann сообщил о прижизненном контрастировании полостей сердца и легочной артерии.

В начале 50-х годов появляются работы, в которых рекомендуются методы общей грудной аортографии для визуализации коронарных артерий. Это различные варианты аортографии под высоким давлением с введением контрастного вещества со скоростью до 50-60 мл/с, сочетающиеся с приемами, снижающими систолический выброс. Метод Arnulf (1952 г.) - это аортография с ацетилхолиновой остановкой сердца, метод Nordenstrom и соавт. (1965 г.) - это аортография на фоне окклюзии аорты внутрипросветным баллоном. Наиболее перспективным из них оказался метод полуселективной коронарографии по Paulin (1964) с одновременным

изображением правой и левой коронарных артерий. Однако с современных позиций наиболее приемлемой является методика избирательного введения контрастного вещества непосредственно в коронарную артерию [70, 108].

В настоящее время используется метод селективной коронарографии по Sones или Judkins. Задача КВГ заключается в определении характера поражения КА, локализации, степени и протяженности поражения в оценке компенсирующего коллатерального кровотока. До настоящего времени коронарография считается «золотым стандартом» в диагностике ИБС и определении показаний к тому или иному методу реваскуляризации больных ИБС. Однако этот метод не позволяет судить о степени резидуальной ишемии и жизнеспособности миокарда. Оценить степень ишемии и жизнеспособность миокарда позволяет перфузионная сцинтиграфия миокарда (ПСМ). Данный метод является наиболее чувствительным и специфичным среди неинвазивных методов диагностики ИБС.

1.4. Радионуклидные методы диагностики в оценке состояния миокарда при ИБС

Радионуклидные методы диагностики получили свое развитие в середине 60-х годов. Они позволяют получить важную анатомическую и физиологическую информацию об исследуемом органе. По мнению СА.English с соавт. [86] радионуклидные методы диагностики имеют ряд преимуществ по сравнению с другими методами исследования:

- во-первых, это сравнительно безболезненный и неинвазивный метод,
- во-вторых, с его помощью мы получаем анатомическую и физиологическую информацию об органе,
- в-третьих, благодаря использованию крайне низких доз РФП - лучевая нагрузка на пациента минимальная.

Применение перфузионной сцинтиграфии миокарда (ПСМ) позволяет получить информацию о кровоснабжении миокарда на уровне микроциркуляции [23, 37, 38, 46, 47]. Крамер А.А в 1983 г. описал принцип метода, который заключается в оценке распределения внутривенно введенного РФП в сердечную мышцу. РФП включается в неповрежденные кардиомиоциты пропорционально коронарному кровотоку [23]. Т.е. распределение РФП в миокарде отражает распределение коронарного кровотока. Равномерное распределение РФП определяется в областях миокарда с нормальным кровотоком, сниженное накопление РФП, или, дефекты перфузии регистрируются в областях миокарда с ограниченным коронарным кровотоком [23, 37].

Целью выполнения ПСМ является: 1) выявление, локализация, распространение и тяжесть ишемии миокарда или рубцовое поражение миокарда; 2) определение функциональной значимости анатомического поражения, выявленного при ангиографии; 3) оценка жизнеспособности миокарда.

Показанием применения ПСМ являются:

1) диагностика атеросклеротического поражения коронарных артерий (наличие, локализация бассейна коронарной артерии);

2) оценка степени стеноза коронарной артерии и влияние степени стеноза на региональную перфузию;

3) оценка жизнеспособности миокарда (ишемические или рубцовые изменения, предсказание улучшения функции после реваскуляризации) [43, 79];

4) оценка степени (прогноз) риска у больных (после инфаркта миокарда, предоперационная оценка риска развития коронарных осложнений перед большими хирургическими вмешательствами);

5) контроль и оценка эффективности лечение (после коронарной реваскуляризации, медикаментозной терапии по поводу застойной сердечной недостаточности или стенокардии, мероприятия по изменению образа жизни) [19, 57, 60].

Для визуализации перфузии миокарда применяются РФП, которые экстрагируются неповрежденными кардиомиоцитами и удерживаются в течение различных временных интервалов [13, 17, 23, 24, 27, 34, 38, 40, 41, 46, 47, 48, 51, 52, 56]. Эталонным РФП для визуализации перфузии миокарда является ^{201}Tl -хлорид таллия (Tl-201), который является биологическим аналогом калия и, подобно калию, поступает в кардиомиоциты посредством K-Na-ATP -насоса [65, 66, 69, 71, 75, 78, 88, 101, 102, 103]. Оценка миокардиальной перфузии с применением Tl-201 впервые была выполнена в 1973 г. в лаборатории E. Lebowitz [116]. Tl-201 захватывается и удерживается кардиомиоцитами более эффективно, чем калий. При этом, Tl-201 удерживается в клетках печени слабее, чем калий, что способствует получению лучшего изображения миокарда, за счет высокого контрастирования по сравнению с близлежащими органами.

В 1982 году впервые был описан новый класс РФП, меченных технецием $^{99\text{m}}$ ($\text{Tc}^{99\text{m}}$). Наибольшее распространение получил Сестамиби (отечественный РФП - технетрил) [34, 38, 40, 41, 67, 119, 156]. Получено несколько реагентов, меченных $\text{Tc}^{99\text{m}}$, такие как $\text{Tc}^{99\text{m}}$ -тетрофосмин (Миовью, Амершам) и $\text{Tc}^{99\text{m}}$ -тебороксим (Кардиотек, Сквиб Дайогностик). Синтезированы и относительно новые РФП, меченные $\text{Tc}^{99\text{m}}$ - это $\text{Tc}^{99\text{m}}$ -фурисфосмин (Q12) и $\text{Tc}^{99\text{m}}$ -дитиокарбамат-нитрид-технеций (NOET). Выбор того или иного реагента зависит от знаний фармакокинетики в нормальном миокарде, в ишемизированном миокарде, а также от включения его в близлежащие органы (легкие, печень).

При изучении физических и биологических свойств $\text{Tc}^{99\text{m}}$ -сестамиби ученые выяснили, что он первично накапливается в митохондриях и остается

в кардиомиоцитах, Отсутствие его перераспределения позволяет использовать данный препарат в таких случаях, когда получение изображения сразу после инъекции невозможно [34, 48, 96, 97, 119]. В научных работах наиболее часто сравниваются различные РФП, меченные Tc^{99m} с перфузионной сцинтиграфией с $Tl-201$ [73, 156]. В тех или иных случаях предпочтение отдается или Tc^{99m} , или $Tl-201$. Например, большее рассеивание и поглощение излучения от $Tl-201$ делают $Tc-99m$ более предпочтительным при обследовании пациентов с наложением артефактов от мягких тканей. И, наоборот, при обследовании больных, находящихся под постоянным медицинским контролем сцинтиграфию лучше проводить с $Tl-201$, чтобы уменьшить лучевую нагрузку на персонал. При проведении острых лекарственных проб с сильными вазодилататорами, например с аденозином, лучше использовать $Tl-201$, так как $Tc-99m$ имеет более высокую скорость при прохождении через миокард, следовательно, его экстрагируемая кардиомиоцитами фракция меньше. Способность $Tl-201$ выявлять участки жизнеспособной ткани в пораженном миокарде были описаны Vonow P.O., и соавт. в 1991 [69]. Для выявления поражения коронарных артерий требуется продемонстрировать наличие уменьшенного коронарного резерва, клиническая значимость поражения определяется массой жизнеспособного миокарда со сниженным резервом перфузии и степенью поражения миокарда.

Сравнение протоколов покой-перераспределение с $Tl-201$ и покой с $Tc-99m$ -Sestamibi показало значительно более высокое включение $Tl-201$, чем Sestamibi в сегменты с обратимыми дефектами перфузии [109, 166, 169].

Применение нитратов позволяет улучшить выявление жизнеспособного миокарда по протоколу покой - реинъекция с $Tl-201$ и с $Tc-99m$, однако проведение исследования с использованием $Tc-99m$ в покое может привести к переоценке протяжённости рубцового поражения у пациентов с выраженными стенозами коронарных артерий.

Время, необходимое для проведения исследования также является важным фактором при выборе РФП [123]. Пролонгированные исследования плохо переносятся пациентами и ухудшают эффективность работы радионуклидной лаборатории. Наиболее быстрым является протокол с ^{99m}Tc -тебороксимом, который быстро вымывается из кардиомицитов и позволяет оценить ишемию миокарда путём получения серий изображений через короткое время, однако данное исследование требует наличия мульти детекторных гамма камер для однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. У пациентов с низкой вероятностью наличия поражений коронарных артерий оптимальным является проведение сначала исследования с нагрузкой, а затем в покое [153]. Такими исследованиями являются стресс протоколы с Tl-201 , ^{99m}Tc -тебороксимом, двухдневный протокол с ^{99m}Tc -МИБИ или ^{99m}Tc -тетрофосмином [155, 159]. Меньшее количество артефактов от затухания излучения позволяют отдать предпочтение РФП, меченным ^{99m}Tc из-за более низкой лучевой нагрузки на пациентов [100, 104]. Быстрый гепатоби-лиарный клиренс приводит к уменьшению времени получения изображений при использовании более новых РФП - ^{99m}Tc -фурифосмина (Q12).

Для выявления областей относительного или абсолютного снижения кровотока вследствие ишемии или рубцового повреждения миокарда методом выбора является ПСМ. Важным ценным качеством данной методики считается возможность проведения ее в сочетании с нагрузочными пробами, в целях дифференциальной диагностики ишемического или рубцового повреждения миокарда, а также оценки состояния расширительного резерва дистальных отделов коронарного русла [23, 37, 102]. Например, у больных со значимым стенозом коронарной артерии определяется область сниженной концентрации РФП в зоне уменьшенной перфузии. Если же во время нагрузки данная область сниженного накопления РФП увеличивается по сравнению с исследованием в покое, то причиной данного нарушения, скорее всего, является ишемия. Но если

область сниженной концентрации РФП не изменяется ни при нагрузке, ни в покое, наиболее вероятной причиной этого следует считать рубцовое повреждение миокарда [38, 46, 47, 48, 52, 53, 56, 59, 61, 65, 66, 67].

Проведено много исследований по определению чувствительности, специфичности и точности. По данным различных авторов, эти значения составляют 85-100%, 75-100%, 92-95%, 88-90% и 90-93% соответственно [65, 88]. Как показали исследования Mahmarian J.J., с соавт. (1990-1991г.) высокие показатели чувствительности и специфичности отмечаются в определении поражения бассейна отдельных коронарных артерий [120, 121]. При этом наиболее высокая чувствительность определяется в диагностике повреждения в бассейне передней нисходящей артерии, а наиболее высокая специфичность в проекции огибающей артерии [38, 88].

Крайне важной является информация о локализации, степени, характере и распространенности повреждения миокарда у больных с диагностированной ИБС. Определение локализации бассейна артерии, которая приводит к ишемии, определение степени (глубина повреждения миокарда), характера и распространенности процесса способствуют решению вопроса о дальнейшей лечебной тактике, о коронарной реваскуляризации (ангиопластики, коронарного шунтирования), а также предсказанию ближайшего прогноза лечения [49, 69, 145].

Высокая чувствительность ПСМ была обнаружена и при обследовании больных с типичной стенокардией, но при отсутствии коронарного атеросклероза или при минимальных изменениях коронарных артерий. Благодаря этому методу подтвердилась точка зрения ряда авторов о роли нарушенной микроциркуляции и снижения резерва перфузии в патогенезе боли в грудной клетке у части больных ИБС [140, 142, 153]. Хроническая гипоксия миокарда приводит к нарушению тонуса артериол, что дополнительно нарушает перфузию за счет механического сдавления микрососудов мышечной массой самого миокарда во время систолы сердца

[62]. Обратимость этих изменений в результате коррекции коронарного кровотока видимо и обуславливает клинический эффект эндоваскулярного и хирургического лечения ишемии миокарда.

Важным направлением исследований, которые имеют практическую направленность, является применение ПСМ для оценки эффективности лечебных мероприятий и долговременного наблюдения за больными. В начале 80-х годов начали выполняться первые работы в этом направлении [18, 37, 54]. В литературе присутствуют сообщения по оценке эффективности некоторых антиангинальных препаратов, периферических вазодилататоров, В-адреноблокаторов, и их влияние на перфузию миокарда [37]. Также изучалось влияние физических тренировок на перфузию миокарда, у больных после перенесенного инфаркта миокарда в течение реабилитационного периода [18], и влияние тромболитической терапии на перфузию и функцию у больных острым инфарктом миокарда [54]

Согласно исследованиям, проведенным Самойленко Л.Е., применение ПСМ у больных до и после ангиопластики и хирургической реваскуляризации объективно подтверждает выраженное положительное влияние данных вмешательств на перфузию миокарда [38, 39], которое отмечается у 86-94% больных. Однако были получены данные, свидетельствующие о том, что у части больных с успешной, по данным коронарографии, ангиопластикой на ранних сроках вмешательства сохраняются нарушения на микроциркуляторном уровне [38].

Перфузионная сцинтиграфия сердечной мышцы позволяет не только определить наличие, размеры и характер дефектов перфузии, но и оценить результаты ее реваскуляризации. Некоторыми исследователями отмечено, что в результате реваскуляризации происходит уменьшение дефектов перфузии миокарда и восстановление сократительной функции ЛЖ [69]. Из исследований Metzger с соавт. (1990) у пациентов после первичной успешной ангиопластики в течение 1-6 месяцев дефекты перфузии миокарда были

обнаружены только у 14%, в то время как клиника стенокардии возникла вновь у 51% больных.

О степени информативности радионуклидной сцинтиграфии миокарда можно судить по результатам опубликованных работ, где использование этого неинвазивного метода с успехом применяется как для дооперационной оценки степени ишемического повреждения миокарда, так и для оценки результатов эндоваскулярной и хирургической коррекции ишемии миокарда [1, 125]. Если реваскуляризация была успешна, то преходящие дефекты перфузии, имевшие место до операции, должны исчезнуть или значительно уменьшиться [1, 4]. Сохраняющиеся области гипоперфузии на протяжении 6 месяцев после АКШ означают неполную реваскуляризацию или наличие интраоперационного инфаркта. Однако дефекты, выявляемые в раннем послеоперационном периоде, могут быть зонами миокардиальной гибернации, которым для возвращения к нормальному функционированию может потребоваться срок до 6-9 месяцев [125].

Приведенные и проанализированные данные различных исследований однозначно позволяют говорить о положительной роли различных диагностических тестов, которые используются на госпитальном и в отдаленный период наблюдения за пациентами до и после эндоваскулярного и хирургического лечения ИБС. Однако, как известно, перечисленные методы относительно субъективны и недостаточно чувствительны и специфичны. Согласно литературным данным, нагрузочная ПСМ по-прежнему остается наиболее объективным неинвазивным тестом для оценки эффективности реваскуляризации миокарда и диагностики рестенозов. С достаточно высокой чувствительностью метод позволяет количественно оценить кровоснабжение миокарда на микроциркуляторном уровне. Однако большинство сообщений посвящено применению перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tl-201. Исследования с радиофармпрепаратом Tc99m-sestarnibi нуждаются в дальнейшей разработке. Данный РФП под названием «технетрил» производится на отечественном предприятии

«Радиопрепарат». Применение Tc99m Sestamibi (технетрил) в клиническую практику позволило внедрить метод ПСМ синхронизированной с ЭКГ, что является одним из важных преимуществ препаратов Tc99m по сравнению с Tl-201. Синхронизация дает возможность получить гораздо больше информации. Многочисленными наблюдениями установлено, что ПСМ с ЭКГ синхронизацией в сочетании с нагрузочными и фармакологическими стресс-тестами, обладает высокими показателями чувствительности и специфичности (89% и 96%, соответственно) [28, 32, 113, 147, 150, 156].

Изучению перфузии миокарда при ИБС посвящено большое количество работ. Между тем остается мало изученной прогностическая роль дооперационных нарушений перфузии миокарда на исход эндоваскулярных и хирургических вмешательств, на течение заболевания в послеоперационном периоде. Указанные методы лечения относятся к категории высокотехнологичных вмешательств в современной хирургии, и поэтому, поставленная в данном исследовании цель оценки результатов реваскуляризации миокарда у больных ИБС при помощи перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m технетрилом представляется своевременной и актуальной.

Выводы к главе I

В настоящее время большое значение в диагностике и динамическом наблюдении больных ИБС приобретают методы радионуклидных исследований. Перфузионная сцинтиграфия миокарда позволяет обнаружить наличие коронарной ишемии, определить размеры зон нарушенной перфузии, оценить результаты реваскуляризации миокарда после проведенного лечения (консервативного или оперативного). ПСМ оказывает помощь в прогнозировании течения заболевания, в определении зоны кардиосклероза.

Широкое распространение получили методы реваскуляризации миокарда с помощью ТЛБАП со стентированием КА, а также аортокоронарное шунтирование при неэффективности консервативного лечения больных ИБС.

ПСМ позволяет не только получить объективные данные восстановления кровотока, но и оценить степень микроциркуляции в пораженных сегментах миокарда ЛЖ после стентирования КА и АКШ.

Перфузионная сцинтиграфия миокарда проводилась с применением РФП меченных Tc^{99m} . Идеальный спектр излучения данного РФП, низкая лучевая нагрузка и выпуск комплекса технеций- ^{99m}Tc -метокси-2-избутил-изонитрил под фирменным названием «Технетрил» предприятием «Радиофармпрепарат» (Узбекистан) дает возможность широкого применения ПСМ в условиях нашей Республики.

Изучению перфузии миокарда при ИБС посвящено большое количество работ. Однако, применение реагентов Tc^{99m} с целью оценки эффективности оперативного лечения ИБС методом ПСМ остается малоизученным. Не достаточно освещена прогностическая роль дооперационных нарушений перфузии миокарда на исход и течение ИБС после эндоваскулярных и хирургических вмешательств. Слабо изучено влияние хирургической реваскуляризации на коронарную микроциркуляцию ЛЖ. [20,22].

В связи с этим, целью исследования явилось определение возможности перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc^{99m} -технетрилом в оценке результатов эндоваскулярного лечения и результатов аортокоронарного шунтирования. Выявление особенностей сцинтиграфической картины поражения миокарда в покое и на пике нагрузки до и после лечения.

ГЛАВА II МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Материалы исследования

В настоящее исследование включены результаты обследования 53 больных ишемической болезнью сердца, находившихся на лечении в период с 2014 по 2017 г.г. в клинике Республиканского Специализированного Центра Хирургии им. акад. В. Вахидова. Анализ результатов проведенного лечения проводился у 50 пациентов мужского пола в возрасте от 33 до 67 лет, средний возраст $58,4 \pm 1,1$; и 3 - женского пола в возрасте от 46 до 56 лет, средний возраст $51,6 \pm 2,9$. Обследованные больные ишемической болезнью сердца имели стенокардию напряжения II-III-IV функционального класса, также было зарегистрировано 2 больных с прогрессирующей. Из общего количества обследованных больных 5 пациента поступили с диагнозом острый инфаркт миокарда. 41 больной при поступлении имели в анамнезе инфаркт миокарда длительностью более 2 месяцев, вследствие чего им был выставлен диагноз постинфарктный кардиосклероз.

Таблица 2.1.1

Клиническая характеристика обследованных больных

Диагноз	ФК II	ФК III	ФК IV	Прогрессирующая стенокардия	ОИМ
Кол-во больных	3	41	2	2	5

Диагноз ИБС устанавливался на основании данных анамнеза, клинических, лабораторных, функциональных методов исследования. Верификация диагноза (наличие коронарного атеросклероза) основывалась

на данных коронароангиографии. Распределение больных по срокам заболевания свыше 3-х лет наблюдались у 23 (43,4%) больных (табл. 2.1.1). Продолжительность ИБС до 3-х лет имела место только у 5,7%, до 2-х лет у 18,9% и до 1 года у 32,1%.

Таблица 2.1.2

Распределение больных по срокам заболевания

Сроки заболевания	Кол-во больных	%
До 1 года	17	32,1%
До 2-х лет	10	18,9%
До 3-х лет	3	5,7%
Свыше 3-х лет	23	43,4%

Всем больным была выполнена реваскуляризация миокарда эндоваскулярным или хирургическим методом. 17 больным из 53-х обследованных была выполнена транслюминальная баллонная ангиопластика или стентирование коронарных артерий, а остальные 36 пациентов получили хирургическое лечение. Только аортокоронарное шунтирование было выполнено 19 пациентам, маммарокоронарное шунтирование в сочетании с аортокоронарным - 15, аневризмэктомия+АКШ 1 больному и АКШ+МКШ+аневризмэктомия еще 1 больному (табл. 2.1.3).

Таблица 2.1.3

Виды хирургического вмешательства

Название операции	Количество больных
АКШ	19
АКШ+МКШ	15
АКШ+аневризмэктомия	1
АКШ+МБСШ+аневризмэктомия	1

ТЛБАП или стентирование на одной коронарной артерии выполнено 11 пациентам, на двух коронарных артериях 5-ти и на трех 1-му больному.

2.2 Методы исследования

Методы функциональной диагностики

ЭКГ в 12 стандартных, общепринятых отведениях регистрировали на аппарате «Bioset 8000» (Япония).

Проба с дозированной физической нагрузкой проводилась в отделении функциональных методов исследования РСЦХ им. акад. В.Вахидова. Велоэр- гометрическая проба выполнялась на велоэргометре «Cattler» с программным обеспечением «ХАИ-Cardiolab» с мониторным наблюдением стандартной методике, больным по показаниям и в том случае если на ЭКГ в покое отсутствовали признаки ишемии.

Эхокардиографию проводили на аппарате "Sonoline Siemens Omnia" (Германия). Эхокардиографическим методом оценивали сократительную функцию ЛЖ, определяя конечный систолический и конечный диастолический объемы ЛЖ, а также фракцию выброса ЛЖ в двух режимах: В - и М - модальном.

При проведении эхокардиографии обращали внимание на состояние подвижности сердечных стенок: определяли наличие зон акинеза, гипокинеза и наличие зон гиперкинеза миокарда ЛЖ. Эхокардиографическое исследование проводили пациентам в дооперационном и в отдаленном периоде наблюдения.

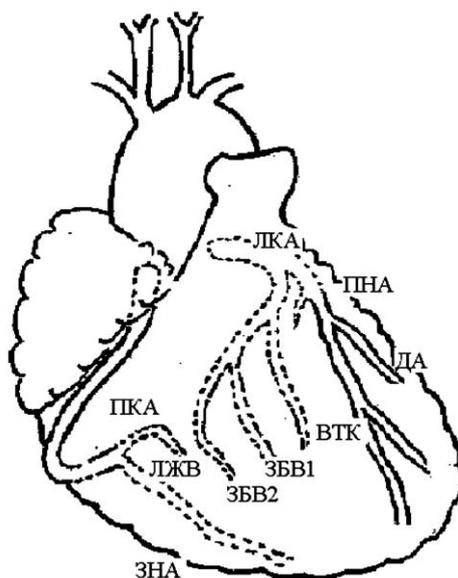
Ангиокардиографическое исследование

Диагностическая и контрольная КВГ проводилась с целью определения уровня и степени поражения коронарных артерий, оценки

сократительной способности миокарда ЛЖ и внутрисердечной гемодинамики. Исследования проводились на цифровом ангиографическом комплексе «INTEGRIS 3000 NM», фирмы «PHILIPS» с регистрацией ЭКГ и показателей внутрисердечной гемодинамики на полиграфе «CU-12C» фирмы «SCWARZER».

Левая венрикулография выполнялась в правой косой (30) проекции и регистрировалась на компьютер со скоростью 25 кадров в секунду. Селективная многопроекционная коронарография проводилась по методике Judkins (1967) со скоростью 12,5 кадров в секунду. Во всех случаях использовали неионные контрастные препараты «Ультравист» (фирма «Шеринг») или «Ом-нипак» (фирма «Никомед»).

При характеристике коронарограммы выделяли 3 типа кровоснабжения миокарда: правый, левый и сбалансированный типы кровоснабжения. Рентгенанатомия КА и их ветвей, разделение на сегменты соответствует схеме Американской сердечной ассоциации.



Коронарные артерии и их ветви

Рисунок 2.2.1

При этом выделяли следующие артерии и их ветви (Рис.2.2.1): ствол левой коронарной артерии (ЛКА); передняя нисходящая артерия (ПНА) и ее

диагональные ветви (1ДА и ПДА); огибающая артерия (ОА) с ее ветвями: ветвь тупого края (ВТК), 1-я и 2-я заднебоковые ветви (ЗБВ 1 и ЗБВ 2); правая коронарная артерия (ПКА) и ее конечные ветви: задняя нисходящая артерия (ЗНА) и левожелудочковая (ЛЖВ). В зависимости от типа кровоснабжения ЗНА и ЛЖВ могут быть конечными ветвями как ПКА (при правом типе кровоснабжения), так и ОА (левый тип кровоснабжения). При оценке поражения ПНА учитывали 3 сегмента: проксимальный, средний и дистальный.

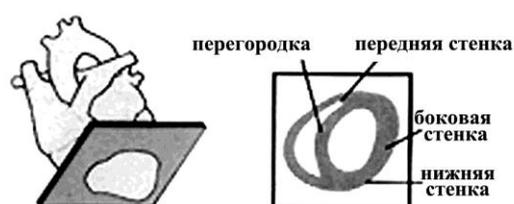
При анализе коронарограмм для определения гемодинамически значимого стеноза КА использовалась классификация Петровского Б.В. и соавт. (1978). Согласно данной классификации сужение просвета КА подразделяется на следующие степени: без сужения просвета, до 50% - гемодинамически незначимое поражение КА, 50-70% - промежуточное поражение КА и стенозы более 70% - гемодинамически значимое сужение просвета КА. Локальные нарушения сократительной функции ЛЖ определяли визуально и регистрировали по общепринятой классификации: акинез, дискинез, нормокинез и гиперкинез с определением индекса асинергии, выраженного в %.

Радиоизотопные методы исследования

Перфузионная сцинтиграфия миокарда с Tc99m технетрилом проведена всем больным вне зависимости от тактики лечения до реваскуляризации миокарда, через 2-3 недели, 3-6 месяцев и 1-2 года после лечения. При этом максимальная доза облучения после введения Tc99m-технетрила приходится на тестикулы - 3,9 мЗв. Эквивалент эффективной дозы лучевой нагрузки при проведении полноценного исследования составил 11,9 мЗв (при предельно допустимой дозе 50 мЗв/год). Запись ПСМ производилась на однодетекторной гамма камере Е-sam (Siemens) с коллиматором высокого

разрешения. Все больные были подвергнуты физической нагрузке, следуя двухдневному протоколу исследования. Введение РФП осуществлялось внутривенно в дозе 555 МБк РФП. При нагрузочной пробе РФП вводили на пике физической нагрузки, после чего нагрузку продолжали еще 30-60 сек. Время от момента введения РФП до записи ПСМ составило 30 мин. для постнагрузочного исследования, и 60 мин для исследования в покое. Запись сцинтиграфического изображения проводили в матрицу 64x64 пиксела, начиная с правой передней косої проекции (RAO-45⁰) до левой задней косої проекции (LAO-(-135⁰)).

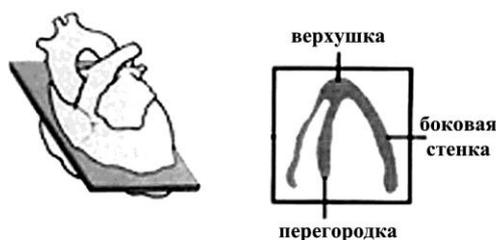
Поперечный



Вертикальный



Горизонтальный



Томографические срезы левого желудочка

Рис. 2.2.2 Принцип получения сцинтиграфических ОФЭКТ - изображений миокарда ЛЖ сердца по короткой оси, длинной вертикальной и длинной горизонтальной осям

Для оценки и интерпретации результатов формировали поперечные, вертикальные и горизонтальные срезы левого желудочка (рис.2.2.2)

Размеры дефектов перфузии оценивали по трем сечениям (толщиной в 2 пиксела каждый): верхушечному, среднему и базальному. За верхушечное сечение принимали томосрез, находящийся проксимальнее изображения полости левого желудочка. Томограммы миокарда (верхушечное, среднее и базальное сечение) разбивали на 20 сегментов (рис.2.2.3).

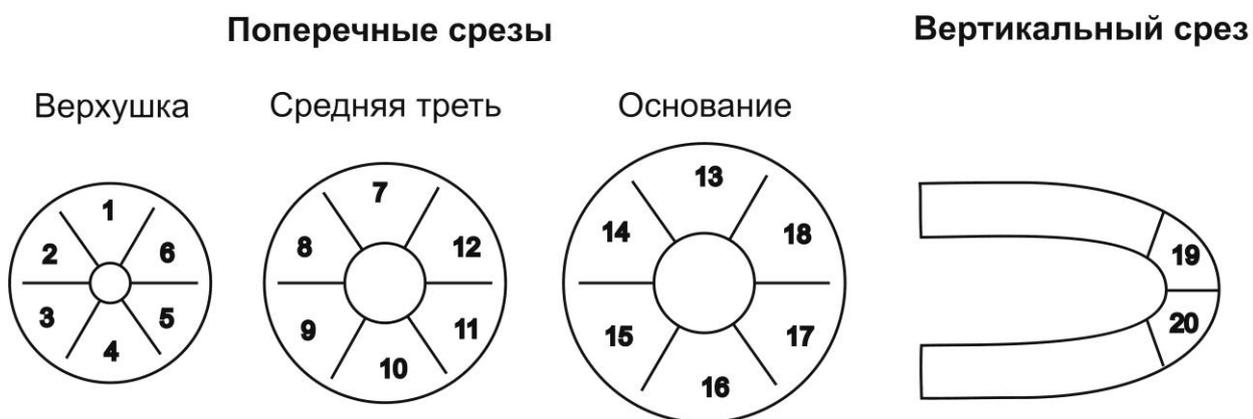


Рис. 2.2.3 Сегментарное деление срезов левого желудочка

Каждый поперечный срез был разделен на 6 сегментов: передний, нижний, 2 перегородочных (передне-перегородочный и нижне-перегородочный) и 2 боковых (передне-боковой и нижне-боковой) сегмента. Также, в добавлении к этому, на вертикальном срезе, на уровне средней трети левого желудочка, рассматривались 2 среза: переднее-верхушечный и нижнее-верхушечный.

Нарушение кровоснабжения в проекции определенной артерии (передней межжелудочковой ветви, правой коронарной артерии и огибающей ветви левой коронарной артерии) также определялось соответственно сегментам миокарда как это указано на рисунке 2.2.4.

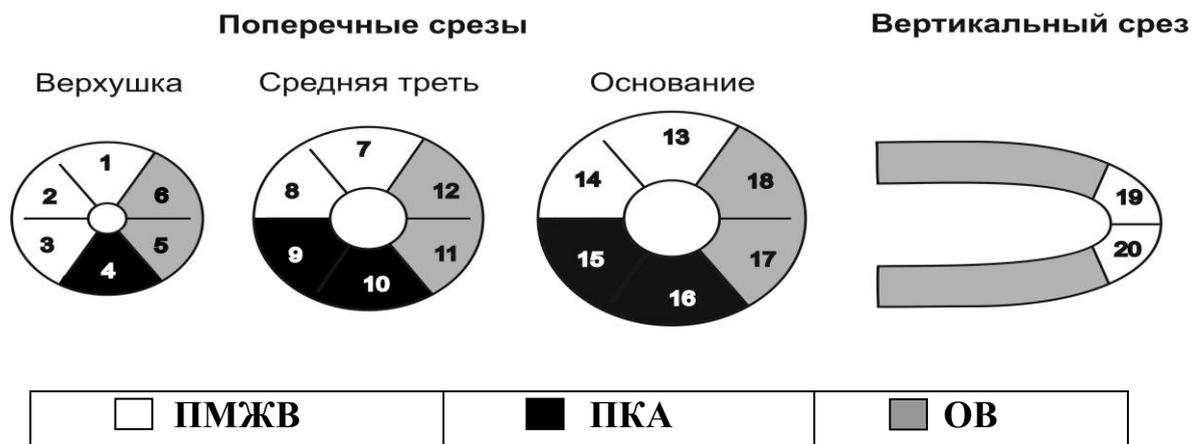


Рис. 2.2.4 Проекция бассейнов коронарных артерии

Была использована 4 бальная система оценки накопления РФП для каждого из 20 сегментов: 0-нормальное накопление РФП, 1-незначительное снижение, 2-умеренное снижение и 3-выраженное снижение накопления РФП. Сегментарная перфузия была достаточной при накопления РФП в соответствующем сегменте не менее 70% от максимального. Соответственно состояние перфузии миокарда ЛЖ в проекции одного или более сегментов соответствовало 4 категориям: нормальное (70-100%), незначительное снижение перфузии (70-50%), умеренное (50-30%) и выраженное (30-0%). Именно так определялась степень перфузионных нарушений 1)на пике нагрузочной пробы, 2)в покое, 3)в отдельно взятом сегменте миокарда ЛЖ. Кроме того проведена оценка перфузионных нарушений по группам в зависимости от поражения коронарного русла и полученного лечения.

Размеры дефектов перфузии вычислялись по формуле:

$$\text{ВДП} = \frac{N_{\text{гипо}}}{N_{\text{гипо}} + N_{\text{норм}}} \cdot 100\%, \text{ [58, 59]}$$

где $N_{\text{гипо}}$ - количество гипоперфузируемых сегментов;

$N_{\text{норм}}$ - количество нормально перфузируемых сегментов.

Помимо суммарной величины дефекта перфузии нами также были подсчитаны величины стабильного (СД) и нестабильного дефекта (НД).

Чувствительность, специфичность и точность ПСМ рассчитывалась, используя стандартные формулы.

Чувствительность - это процент истинно положительных результатов при наличии гемодинамически значимого стеноза коронарных артерий.

$$\text{Чувствительность} = \frac{\text{ИП}}{\text{ИП} + \text{ЛО}} \cdot 100\%$$

Специфичность - процент истинно отрицательных результатов при отсутствии гемодинамически значимого стеноза коронарных артерий.

$$\text{Специфичность} = \frac{\text{ИО}}{\text{ИО} + \text{ЛП}} \cdot 100\%$$

Точность - это процент истинных результатов перфузионной сцинтиграфии миокарда.

$$\text{Точность} = \frac{\text{ИП} + \text{ИО}}{\text{кол-во иссл.}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

ИП - истинно положительные результаты

ЛО - ложно отрицательные результаты

ИО - истинно отрицательные результаты

ЛП - ложно положительные результаты

Статистическая обработка полученных данных

Статистическую обработку полученных данных проводили с применением параметрических методов статистического анализа: вариационных характеристик ($M \pm m$), различие средних величин (t-критерий Стьюдента).

Для оценки статистической достоверности рассчитанных критериев использовались показатели и таблицы критических значений для приемлемых уровней значимости (p). Для статистики различия были приняты четыре основных уровня достоверности: высокий - $p < 0,001$, средний - $p < 0,010$, низкий (предельный) - $p < 0,050$, незначимый (недостоверный) - $p > 0,050$.

Выводы к главе II

Были изучены результаты обследования 53 пациентов (50 мужчин и 3 женщины) в возрасте от 39 до 66 лет, поступивших в АО «РСЦХ им.акад. В.Вахидова» с диагнозом ИБС в период с 2006 - 2016 гг. Все больные имели стенокардию напряжения II-III-IV функционального класса, у 1 больной - нестабильная стенокардия, у 2- прогрессирующая стенокардия напряжения и 1 пациент, имел раннюю постинфарктную стенокардию. 4 пациента имели направительный диагноз инфаркта миокарда, 41 больной имели в анамнезе инфаркт миокарда с постинфарктным кардиосклерозом.

Перфузионная сцинтиграфия миокарда с Tc^{99m} -технетрилом по двухдневному протоколу (I день - нагрузка, II день - покой) выполнена всем больным, не зависимо от тактики лечения, как до операции, так и через 2-3 недели, через 3-6 месяцев и 1-2 года после операции. Были выполнены поперечные, вертикальные и горизонтальные срезы левого желудочка. Томограммы миокарда разбивали на 20 сегментов. Сегментарная перфузия считалась нормальной, когда накопление РФП в соответствующем сегменте составляло $\geq 70\%$ от максимального. Состояние перфузии миокарда ЛЖ в проекции одного или более сегментов оценивалось по 4 категориям: нормальное (70-100%), незначительное снижение перфузии (70-50%), умеренное (50-30%) и выраженное (30-10%).

Возможности ПСМ в оценке результатов и эффективности реваскуляризации миокарда были изучены с помощью анализа стабильных, нестабильных дефектов перфузии (СД и НД) и степени выраженности ишемии. Кроме того были изучены чувствительность и специфичность ПСМ.

Было проведено сравнение данных коронароангиографии и перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m-технетрилом. Изучена взаимосвязь состояния перфузии миокарда и поражения КА.

ГЛАВА III. ПЕРФУЗИЯ МИОКАРДА И СОСТОЯНИЕ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ДО И ПОСЛЕ СТЕНТИРОВАНИЯ КА И АКШ

Для анализа степени коронарной недостаточности были использованы данные обследования 53 больных (3 женщины и 50 мужчин), прошедших как коронарографию, так и ПСМ с Tc99m-технетрилом. Средний возраст обследованных больных составил $50,8 \pm 1,0$. Анализ данных проводился у больных с ангиографически подтвержденными стенозами коронарных артерий, при этом время между коронарографией и перфузионной сцинтиграфией миокарда составляло не более 6 месяцев.

По данным ангиографии коронарных артерий всех обследованных - 28 сосудов не имели сужения просвета (общее количество КА - 159). Остальные артерии были распределены по степени стенозирования коронарных артерий (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Распределение коронарных артерий по степени стенозирования

Степень стенозирования (%)	Локализация поражения			Всего
	ПМЖВ	ОВ	ПКА	
Без сужения просвета	4	11	13	28(17,6%)
До 50%	2	5	4	11 (6,9%)
От 50 до 70%	-	6	8	14 (8,8%)
Более 70%	27	26	16	69 (43,4%)
Окклюзия	20	5	12	37 (23,3%)
Итого	53	53	53	159(100%)

Атеросклеротической стеноз до 50% (гемодинамически незначимое поражение КА) был выявлен в 11 случаях, промежуточные стенозы от 50 до 70% определялись у 14 коронарных артерий, а стеноз более чем 70%

(гемодинамически значимый) выявлен в 106 случаях, из них 37 сосудов были окклюзированы.

Из таблицы видно, что ПМЖВ левой коронарной артерии всего лишь в 4-х случаях не имела сужения просвета сосуда, однако количество окклюзий данной артерии зарегистрировано в большинстве случаев по сравнению с другими коронарными артериями. Следовательно, что чаще других в патологический процесс была вовлечена ПМЖВ. Гемодинамически значимые стенозы ОВ и ПКА выявлена у 26 и 16 больных соответственно, но количество окклюзированных сосудов ПКА было более чем в 2 раза выше, чем у ОВ левой коронарной артерии.

Таблица 3.2

Частота поражения проксимальной трети коронарных артерий

Наименование стенозированной КА	Число б-х с поражением пр/3 стенозированной КА (%)	Общее кол-во б-х со стенозом различной степени данной КА
ПМЖВ	33 (67,35%)	49
ОВ	14 (33,3%)	42
ПКА	20 (50%)	40

Проксимальное поражение основных коронарных артерий чаще всего обнаружено в проекции ПМЖВ - 67,35% случаев, тогда как в проекции ОВ эта цифра составила - 33,3% и в проекции ПКА - 50% (таб. 3.2).

Анализ коронарограмм выявил поражение одной коронарной артерии у 17 пациентов, двух коронарных артерий также у 17, и трех коронарных артерий у 18 больных (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Поражение коронарных артерий больных ИБС по данным коронарографии

Кол-во КА	Кол-во больных	%
Одна КА	18	34

Две КА	17	32,1
Три КА	18	34

Таким образом, ишемию миокарда различной степени тяжести вызвал, в подавляющем большинстве случаев, атеросклероз коронарных артерий. Гемодинамически значимое поражение коронарных артерий было зарегистрировано при большом количестве окклюзированных сосудов - 69% случаев, при этом - 37 (23,3%), выявлена проксимальная локализация стенозов, что обуславливает тяжесть коронарной недостаточности у исследуемой группы больных.

Согласно данным ПСМ нарушения перфузии миокарда той или иной степени тяжести наблюдались у всех обследованных больных. В связи с этим, нами была поставлена задача, какая связь между величиной, степенью выраженности и локализацией нарушений перфузии миокарда в зависимости от количества пораженных коронарных артерий и степенью их поражения.

3.1 Величина и степень выраженности дефектов перфузии миокарда в оценке распространенности коронарного атеросклероза у больных ИБС

В оценке размеров дефектов перфузии существуют полуколичественные и количественные методики [59]. Полуколичественный метод определяет размеры дефектов перфузии как незначительные, умеренные и выраженные. Количественные методики позволяют рассчитать величину дефекта перфузии (ВДП) в процентах к общему размеру миокарда левого желудочка [59]. При этом важна не только общая ВДП, но и величина стабильного и нестабильного дефекта перфузии (ДП). Стабильные ДП соответствуют зоне инфаркта миокарда или постинфарктного кардиосклероза [27, 95]. Нестабильные зоны - это зоны ишемии миокарда,

зоны нарушения коронарного кровообращения, которые с высокой достоверностью провоцируются нагрузочными или фармакологическими пробами [80, 139, 157, 158] (рис. 3.1.1 и 3.1.2).

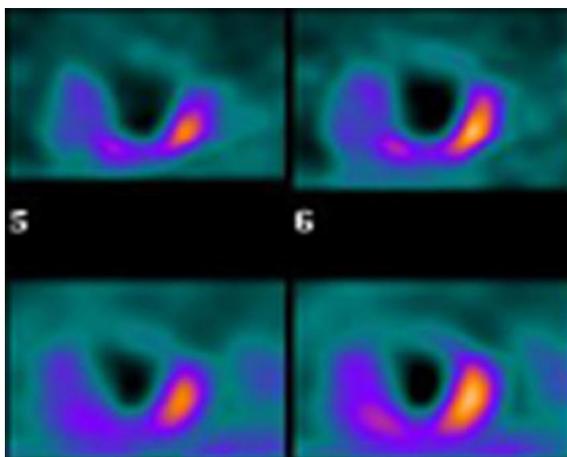


Рис 3.1.1. Стабильный дефект перфузии

На сцинтиграммах определяется выраженное снижение накопления и распределения РФП в проекции передней, нижней стенки и перегородки во время нагрузки и в покое (I ряд–нагрузка, II ряд-покой) - СД перфузии.

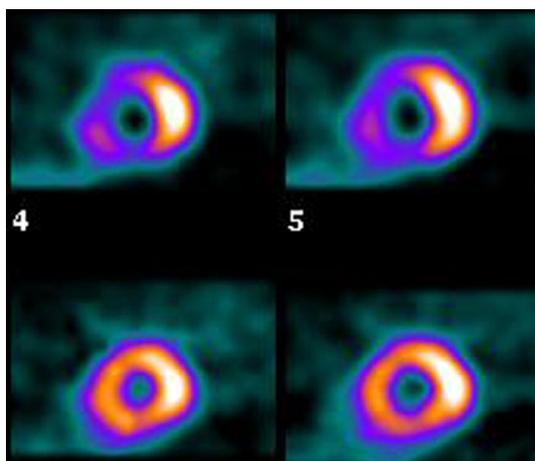


Рис 3.1.2 Нестабильный дефект перфузии

На сцинтиграммах нагрузки (I ряд) определяется выражено-умеренное снижение накопления и распределения РФП в проекции перегородки и нижней стенки, однако в покое (II ряд) накопления и распределения РФП в проекции всех стенок ЛЖ равномерное - НД перфузии.

В результате количественной обработки ПСМ с Tc99m технетрилом у всех 53 обследованных, представленные в таблице 3.1.1. Отмечено, что средний суммарный дефект перфузии при поражении одного сосуда составил

56,5±2,9%, 2-х сосудов - 68,2±3,5% и трехсосудистом поражении - 8,5±3,2%. Т.е. по мере увеличения количества пораженных коронарных артерий отмечается также и рост суммарных значений величин перфузии. Таким образом, у больных со стенозирующим атеросклерозом 3-х коронарных артерий наблюдалось увеличение средних значений этого показателя почти на 30% по сравнению с пациентами, у которых отмечалось поражение одного сосуда. При этом следует отметить, что достоверные различия ВДП также отмечались у больных со стенозом одной и трех коронарных артерий (p<0,001).

Кроме того были подсчитаны дополнительно значения стабильных и нестабильных дефектов перфузии при поражении 1-2-3 коронарных артерий и отдельно ПМЖВ.

Таблица 3.1.1

Размеры областей гипоперфузии у больных ИБС в зависимости от количества пораженных коронарных артерий

Показатель ПСМ	Количество стенозированных коронарных артерий			Изолированный стеноз ПМЖВ
	1	2	3	
Суммарной значений дефектов (%)	56,5±2,9 (n=18)	68,2±3,5 (n=17)	85±3,2* (n=18)	56,15±3,8 (n=13)
Нестабильные дефекты (%)	47,1±2,97 (n=18)	55±3,5 (n=17)	68,9±3,8* (n=18)	46,9±3,7 (n=13)
Стабильные дефекты (%)	16±2,1 (n=10)	16,1±0,8 (n=14)	20,7±1,4* (n=14)	17,1±2,4 (n=6)

Примечания: n - количество случаев, * - p0,001, ** - p<0,05 по сравнению со стенозом 1 коронарной артерии.

Величина дефектов перфузии возрастала по мере увеличения количества стенозированных коронарных артерий, как за счет нестабильных, так и стабильных дефектов перфузии. Причем, чем больше пораженных коронарных артерий, тем больше увеличение нестабильных дефектов.

Так среднее значение величины нестабильных дефектов перфузии у пациентов со стенозом или окклюзией трех коронарных артерий ($68,9 \pm 3,8\%$), практически в два раза превышала таковую у больных с поражением одного сосуда ($47,1 \pm 2,97\%$). Соответственно достоверные различия ($p < 0,001$) были обнаружены при анализе данных дефектов перфузии у больных со стенозом одной и трех коронарных артерий (рис.3.1.3 и 3.1.4). Следует отметить проксимальную локализацию стеноза хотя бы одной КА в группе больных с трехсосудистым поражением. Наблюдалась практически у всех (17 человек), за исключением одного.

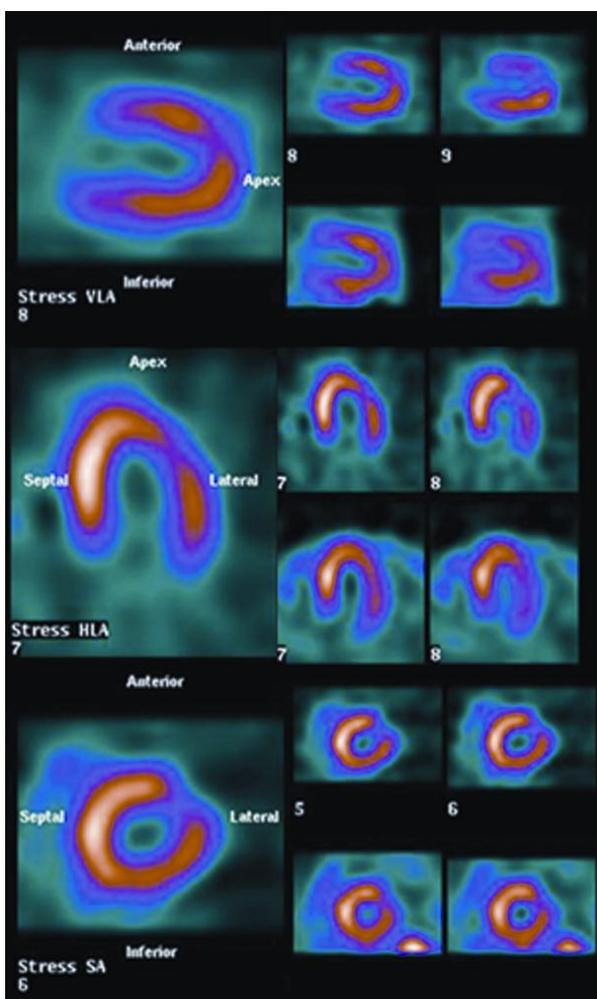


Рис 3.1.3 ПСМ больного с поражением 1 КА. На сцинтиграммах определяется снижение накопления и распределения РФП в проекции передне-боковой стенки (предположительно проекция ОВ)

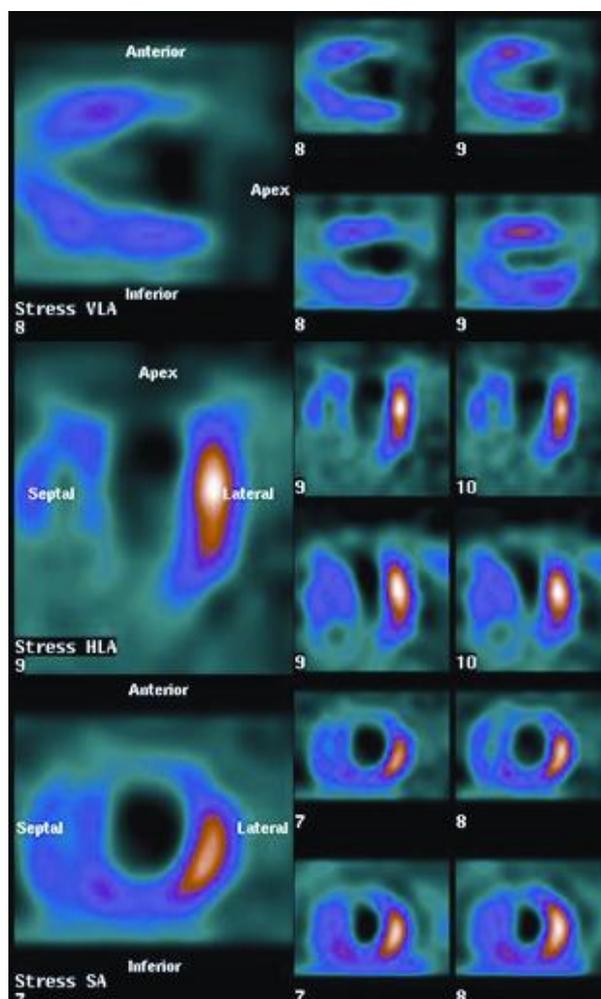


Рис 3.1.4 ПСМ больного с поражением 3 КА. На сцинтиграммах определяется снижение накопления и распределения РФП в проекции передней, передне-боковой, нижней стенки и перегородки (предположительно вовлечение всех трех КА)

Стабильные дефекты перфузии также увеличиваются в зависимости от увеличения количества пораженных коронарных артерий, и составили $16 \pm 2,1$ для однососудистого поражения, $16,1 \pm 0,8$ и $20,7 \pm 1,4$ для двухсосудистого и трехсосудистого поражения соответственно. Но при этом, значительной статистической разницы между стабильными ДП и количеством пораженных КА не отмечено ($p > 0,05$). Более того, было обнаружено, что почти не существует разницы при одно - и двухсосудистом поражении. Следует отметить, что подавляющее большинство 14 пациентов из 18, имели поражение только ПМЖВ - 77,8%. Более того, большая часть имела проксимальную локализацию стеноза КА (табл. 3.1.2). Величина среднего значения стабильного дефекта перфузии у данной категории больных равна $17,1 \pm 2,4$. Оказалось при этом, среднее значение стабильного ДП мало отличается от значения стабильного ДП при трехсосудистом поражении КА, и даже превышает среднее значение стабильного ДП при поражении 2-х сосудов. При этом, более половины (57,1%) имели стенозы (ПМЖВ) проксимальной локализации.

Таблица 3.1.2

Частота поражения проксимальной трети стенозированных коронарных артерий

Количество стенозированных коронарных артерий	Количество больных	Число больных с поражением ПМЖВ	Число больных с локализацией стеноза в пр/3
Однососудистое поражение	18	14 (77,8%)	8 (57,1%)

Полуколичественная оценка микроциркуляции оценивалась по степени выраженности нарушения перфузии миокарда (табл. 3.1.3). Полученные результаты показали, что также как и показатель ВДП, степень выраженности нарушений перфузии миокарда изменялась по мере увеличения количества пораженных коронарных артерий.

Степень выраженности перфузии миокарда ЛЖ у больных ИБС в зависимости от количества пораженных коронарных артерий

Степень выраженности перфузии	Количество стенозированных коронарных артерий			Изолированный стеноз ПМЖВ
	1	2	3	
Нормальная перфузия	8,7±0,6 (n=17)	6,75±0,6 (n=16)	3,6±0,65* (n=15)	8,8±0,75 (n=13)
Незначительно сниженная	3,2±1,03 (n=10)	3,1±0,4 (n=16)	3,2±0,6 (n=11)	3,25±1,25 (n=8)
Умеренно сниженная	3,6±0,7 (n=15)	5,4±0,6 (n=16)	5,8±0,8** (n=18)	4,0±1,0 (n=11)
Выражено сниженная	6,6±0,9 (n=16)	6,4±0,7 (n=15)	9,3±1,0# (n=18)	6,3±1,2 (n=12)

Примечания: п - количество больных, * - $p < 0,001$ по сравнению со стенозом 1 коронарной артерии, ** - $p < 0,05$ по сравнению со стенозом 1 коронарной артерии, # - $p > 0,05$ по сравнению со стенозом 1 коронарной артерии, ## - $p < 0,05$ по сравнению с незначительным и умеренным снижением перфузии

Была обнаружена значительная разница количества сегментов нормального накопления РФП (нормальное кровоснабжение миокарда ЛЖ) при одно - и трехсосудистом поражении коронарных артерий ($p < 0,001$). Из таблицы видно что, среднее значение нормально перфузируемых сегментов при однососудистой патологии составляет 8,7±0,6, при поражении 2-х коронарных артерий 6,75±0,6, и 3-х - 3,6±0,65, что составляет около 18% общей площади миокарда ЛЖ. Т.е. в 2,5 раза меньше площади нормального кровотока при однососудистом поражении коронарных артерий.

Во-вторых, при возрастании тяжести поражения миокарда (глубина повреждения) до умеренного и выраженного, возрастает разница в количестве поврежденных сегментов, и напрямую зависит от количества КА, вовлеченных в патологический процесс.

В табл. 3.1.3 отражено явное увеличение количества пораженных сегментов по мере возрастания количества стенозированных КА при ишемии

умеренной степени тяжести. Средние значения этих показателей составили $3,6 \pm 0,7$ для I группы больных, $5,4 \pm 0,6$ для II группы и $5,8 \pm 0,8$ для III группы. При этом достоверные различия отмечались между больными с поражением 1 и 3-х коронарных артерий.

В то же время выраженное снижение кровоснабжение миокарда ЛЖ в трех группой не имело достоверной разницы. Более того, значения выраженной степени ишемии миокарда при поражении 1 КА ($6,6 \pm 0,9$) были даже выше чем при поражении 2-х КА ($6,4 \pm 0,7$). Это связано с тем, что большинство обследуемых (44 пациента из 53) перенесли инфаркт миокарда. В группе со стенозом одной КА, в анамнезе, ИМ у 13 пациентов из 17. Анализ показал, что степень выраженности нарушений перфузии была идентична при поражении одной и двух коронарных артерий. В то же время, у больных II и III группы (2-х и 3-х сосудистым поражением КА) отмечается плавное увеличение количества сегментов нарушенной перфузии в зависимости от степени выраженности ишемии. Так, при двухсосудистом поражении количество сегментов с незначительно выраженной ишемией составило $3,1 \pm 0,4$, умеренной $5,4 \pm 0,6$ и выраженной $6,4 \pm 0,7$, такая же тенденция прослеживается и при трехсосудистом поражении. При этом у больных I группы (однососудистое поражение), среднее значение количества сегментов с выраженным нарушением перфузии ($6,6 \pm 0,9$) превышает незначительную и умеренную степень тяжести ишемии миокарда ($3,2 \pm 1,03$ и $3,6 \pm 0,7$ соответственно) в 2 раза. Было отмечено, что I группу с однососудистым поражением, в основном, составляют пациенты с поражением ПМЖВ. Они имели сравнительно высокую величину стабильного дефекта перфузии, при наибольшей частоте стенозов ПМЖВ проксимальной локализации.

Полученные результаты сопоставления данных суммарного поражения коронарных артерий с перфузией миокарда позволили выявить следующую взаимосвязь - по мере увеличения количества пораженных коронарных артерий отмечался рост величины дефектов перфузии за счет

стабильных и нестабильных дефектов, что подтверждалось достоверными различиями у больных со стенозом одной и трех коронарных артерий. Таким образом, у 50% пациентов с проксимальным стенозом трех коронарных артерий наблюдаются множественные дефекты перфузии в двух или более регионах васкуляризации.

Более обширные дефекты перфузии и степень тяжести ишемии миокарда было отмечено в группе с множественным поражением коронарных артерий (III группа). У больных I группы (однососудистое поражение) фактически всегда выявлялось поражение ПМЖВ (76,5%), реже ПКА (23,5%), а гемодинамически значимого поражения ОВ в данной группе больных зарегистрировано не было. В большинстве случаев окклюзирование КА отмечено в проксимальной трети. Следовательно, стабильный дефект при поражении одного сосуда не имел достоверных различий со стабильным дефектом перфузии с трехсосудистым поражением, и, практически, мало отличался у больных II группы. Такая же тенденция отмечается при изолированном поражении ПМЖВ. Это, скорее всего, также связано с тем, что более чем в половине случаев (61,5%) стенозы данной группы больных (ПМЖВ) имели проксимальную локализацию. Известно, что развитие стеноза или окклюзии в этой области артерии часто ведет к обширному инфаркту миокарда, нередко с образованием аневризмы, появляются области постинфарктного кардиосклероза и зоны гибернации, обусловленные длительным снижением поступления крови через стенозированный сосуд. При этом именно для таких областей характерны стабильные дефекты перфузии [8]. По тем же самым причинам величина стабильного дефекта при однососудистом поражении немногим меньше по сравнению с трехсосудистым, тем более что группа больных с поражением одного сосуда в основном представлена пациентами со стенозом ПМЖВ.

Полученные данные свидетельствуют о том, что для множественных стенозов коронарных артерий характерны обширные дефекты перфузии (при этом стабильная форма возрастает). Т.е. значение степени выраженности

дефектов перфузии возрастает по мере увеличения распространенности коронарного атеросклероза. Полученные результаты позволяют рекомендовать количественную перфузионную сцинтиграфию миокарда с Tc99m технетрилом для оценки распространенности стенозирующего атеросклероза коронарных артерий у больных ИБС.

3.2 Анализ показателей чувствительности и специфичности перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m-технетрилом

Частота выявления дефектов перфузии зависит от локализации коронарного стеноза, от степени стеноза и от числа атеросклеротически стенозированных венечных артерий [91]. Вместе с тем, при равномерной выраженности стеноза всех трех крупных артерий сохраняется возможность получения «ложноотрицательного» результата [89, 95, 103, 107, 119]. Кроме того, экранирование гамма-квантов тканью молочной железы у женщин и диафрагмой у тучных мужчин могут влиять на показатели чувствительности и специфичности ПСМ.

Основываясь на количестве истинно положительных (ИП), истинно отрицательных (ИО), ложно положительных (ЛП) и ложно отрицательных результатов (ЛО) нами были получены показатели чувствительности, специфичности и точности для определения взаимосвязи наличия и распространенности дефектов перфузии и поражения коронарных артерий. Вышеуказанные показатели определялись для каждой коронарной артерии (ПМЖВ, ОВ и ПКА) в отдельности. В данном случае нами учитывалось наличие дефектов перфузии миокарда в проекции одного или более сегментов, относящихся к бассейну кровоснабжения той или иной артерии.

Для определения чувствительности, специфичности и точности нами использовались два критерия определения гемодинамически значимых стенозов для каждой коронарной артерии в отдельности - стенозы $\geq 50\%$ и

стенозы $\geq 70\%$. Было выявлено, что при гемодинамически значимых стенозах $\geq 50\%$ количество истинно положительных результатов в проекции ПМЖВ было 48, ОВ - 36 и ПКА - 35 (табл. 3.2.1).

Таблица 3.2.1

Чувствительность и специфичность ПСМ с Tc99m-технетрилом по основным коронарным артериям при стенозах $\geq 50\%$.

Показатель	ПМЖВ (n=53)	ОВ (n=53)	ПКА (n=53)
Кол-во ИП	48	36	35
Кол-во ИО	2	7	12
Кол-во ЛП	3	9	6
Кол-во ЛО	-	1	-
Чувствительность	100%	97,3%	100%
Специфичность	40%	43,75%	66,7%
Точность	94,3%	81,1%	88,7%

Примечание: n - количество сосудов.

Самое большое количество истинно отрицательных результатов было зафиксировано для ПКА, а самое низкое для ПМЖВ, тогда как ложно отрицательные результаты не наблюдались ни в проекции ПМЖВ, ни в области ПКА, и только у 1-го больного был выявлен ложно отрицательный показатель в проекции ОВ. Количество больных с ложно положительными показателями были выявлены в 3-х случаях для ПМЖВ, в 9-ти для ОВ и в 6-ти для ПКА. Согласно вышеперечисленным значениям ИП, ИО, ЛП и ЛО результатов показатели чувствительности для ПМЖВ, ОВ и ПКА были 100%, 97,3% и 100%, специфичности - 40%, 43,75% и 66,7 % и точности - 94,3%, 81,1% и 88,7% соответственно.

Следующим критерием гемодинамически значимых нами были приняты стенозы В группе стенозов $\geq 70\%$ по сравнению со стенозами $\geq 50\%$ отмечено уменьшение количества истинно положительных результатов: ПМЖВ - 46, ОВ - 30 и ПКА - 28, и увеличение показателей ложно положительных значений: ПМЖВ - 5, ОВ - 15 и ПКА - 13 (табл. 3.2.2). Тогда как показатели истинно отрицательных и ложно отрицательных результатов

остались такими же. Таким образом, учитывая данные значения ИП, ИО, ЛП и ЛО показателей чувствительность при гемодинамически значимых стенозах $\geq 70\%$ для ПМЖВ составила 100%, ОВ - 96,8% и ПКА - 100%, специфичность - 28,6%, 31,8% и 48% и точность - 90,6%, 69,8% и 75,5% соответственно для каждой КА.

Таблица 3.2.2

Чувствительность и специфичность ПСМ с Tc99m-технетрилом по основным коронарным артериям при стенозах $\geq 70\%$

Показатель	ПМЖВ (n=53)	ОВ (n=53)	ПКА (n=53)
Кол-во ИП	46	30	28
Кол-во ИО	2	7	12
Кол-во ЛП	5	15	13
Кол-во ЛО	-	1	-
Чувствительность	100%	96,8%	100%
Специфичность	28,6%	31,8%	48%
Точность	90,6%	69,8%	75,5%

Примечание: n - количество сосудов

В результате нашего исследования выявлено, что чувствительность перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m-технетрилом в обнаружении ИБС очень высокая, как при гемодинамически значимых стенозах $\geq 50\%$, так и при стенозах $\geq 70\%$ (рис. 3.2.1). Однако показатели специфичности для обеих групп больных были довольно низкими, особенно при ангиографических стенозах $\geq 70\%$ (рис. 3.2.2).

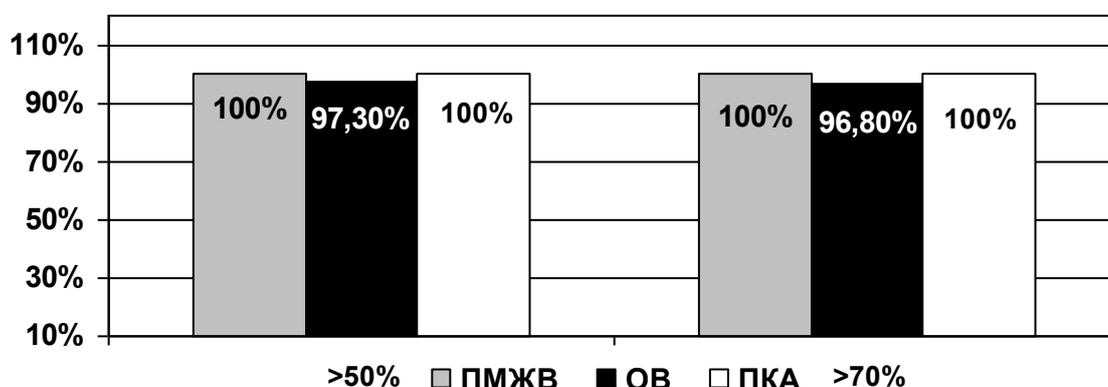


Рисунок 3.2.1 Чувствительность ПСМ при гемодинамическом поражении
КА $\geq 50\%$ и $\geq 70\%$

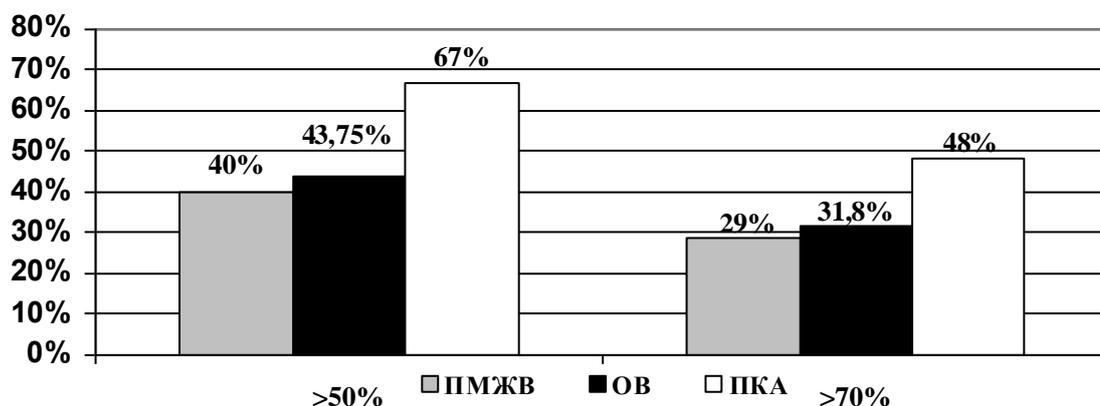


Рисунок 3.2.2 Специфичность ПСМ при гемодинамическом поражении
КА $\geq 50\%$ и $\geq 70\%$

Таким образом, истинно негативные результаты, влияющие на показатели специфичности ПСМ, были очень низкими. Совершенно очевидно, что наличие в анамнезе инфаркта миокарда (и как результат нарушение микроциркуляции) отрицательно влияет на показатели специфичности. Эти показатели не могут быть высокими в группе больных с уже диагностированными нарушениями перфузии миокарда.

Низкий процент специфичности обнаруживается у значительной части больных хронической ИБС с наличием дефектов перфузии, но без ангиографических признаков стеноза или с гемодинамически незначимой степенью стеноза коронарных артерий. Т.к. количество пациентов с невыраженными стенозами больше у больных с 2-сосудистыми поражениями (стенозы $\geq 70\%$), по сравнению с I группой (стенозы $\geq 50\%$) соответственно увеличилось и количество ложно положительных результатов, которые оказали свое влияние на специфичность ПСМ.

Так, в табл. 3.2.3 показано распределение больных, с гемодинамически незначимыми стенозами КА, количество ИО и ЛП результатов. Ложно положительные значения при поражении ПМЖВ и ОВ преобладают над истинно отрицательными результатами, поэтому и

специфичность для данных КА очень низкая. Тогда как истинно отрицательные результаты ПКА в 2 раза выше при 50%-х стенозах и почти такие же при 70%-х стенозах, что и привело к сравнительно высоким показателям специфичности при поражении данной артерии по сравнению с ПМЖВ и ОВ.

Таблица 3.2.3

Распределение ИО и ЛП результатов у больных с гемодинамически незначимыми стенозами коронарных артерий

	Стенозы $\geq 50\%$			Стенозы $\geq 70\%$		
	ПМЖВ	ОВ	ПКА	ПМЖВ	ОВ	ПКА
Количество больных с гемодинамически незначимым стенозом	6	16	17	7	22	25
Количество ИО результатов	3	7	12	2	7	12
Количество ЛП результатов	3	9	5	5	14	13

Наличие дефектов перфузии большей половины больных хронической ИБС без ангиографических признаков или с функционально незначимой степенью стеноза коронарных артерий, по-видимому, не связано с нарушением магистрального кровотока. Скорее нарушена микроциркуляция сердечной мышцы [14, 15]. Говорят о нарушении циркуляции на артериоларно-капиллярном уровне, приводящем к нарушению кровоснабжения миокарда[55,30].

Таким образом, показатели чувствительности ПСМ для ПМЖВ, ОВ и ПКА были значительно выше показателей специфичности. Полученные результаты обусловлены тем что: во-первых - это были пациенты с диагностированной ранее ИБС, во-вторых - 77,4% больных имели в анамнезе перенесенный ИМ, в-третьих - основное количество пациентов (83%) имели стеноз КА проксимальной локализации. При совпадении всех перечисленных

факторов обнаруживается повышение показателей чувствительности и низкие показатели специфичности.

В то же время к снижению чувствительности ПСМ в обнаружении ИБС приводят: - поражение одного коронарного сосуда, - стеноз огибающей ветви левой коронарной артерии, - дистальная локализация стеноза, - невыраженная степень стеноза, - недостаточная степень физической нагрузки, не связанная с достижением признаков ишемии [66]. В частности, дефекты перфузии, обусловленные стенозом ОВ, выявить сложнее, чем зоны ишемии в бассейне ПМЖВ или ПКА [83, 93, 118]. Легче всего дефекты перфузии обнаруживаются при поражении ПМЖВ, реже при стенозе ПКА или ОВ.

Следовательно, выявлена прямая зависимость наличия, распространенности и локализации дефектов перфузии миокарда от состояния магистрального коронарного сосудистого русла. Отмечена диагностическая ценность перфузионной сцинтиграфии миокарда в выявлении областей сниженной перфузии миокарда левого желудочка. Ангиография КА позволяет детально изучить анатомические изменения просвета сосудов. Кроме того, функциональные резервы перфузии миокарда находятся в прямой зависимости от состояния коронарных артерий у большинства больных ИБС. Перфузионная сцинтиграфия миокарда с Tc^{99m} технетрилом существенно дополняет данные коронарной ангиографии, позволяет получить более полное представление о состоянии кровоснабжения миокарда у больных ИБС. ПСМ обладает высокой чувствительностью в диагностике ишемической болезни сердца, отражая состояние микроциркуляции миокарда на артериоло-венулярном уровне.

3.3 Сцинтиграфические показатели перфузии миокарда до и после эндоваскулярного лечения

Оценки результатов баллонной дилатации или стентирования коронарных артерий, а также диагностика рестенозов осуществляется с помощью достаточно широкого спектра методов исследований. Визуально при ангиографической процедуре оценивается только состояние просвета коронарного русла. Состояние микроциркуляции миокарда можно оценить только с помощью перфузионной сцинтиграфии. Изучению перфузии миокарда левого желудочка после стентирования коронарных артерий уделяется большое внимание. [74, 124, 128, 165].

В исследование были включены 17 больных ИБС (16 мужчин и 1 женщина) в возрасте от 39 до 63 лет (средний возраст $49,7 \pm 1,8$). Диагноз во всех случаях был верифицирован на основании комплексного клинико-инструментального обследования, включавшего коронароангиографию.

В соответствии с данными коронароангиографии 8 пациентов (47,1%) имели однососудистое поражение, 7 пациентов (41,2%) - двухсосудистое поражение и у 2-х пациентов (11,8%) были выявлены гемодинамически значимые стенозы трех КА. Распределение больных в зависимости от количества пораженных КА представлено в таблице 3.3.1.

Таблица. 3.3.1

Распределение больных в зависимости от количества пораженных КА по данным коронарографии

Кол-во КА	Количество больных	%
Одна КА	8	47,1
Две КА	7	41,2
ТриКА	2	11,8

У 82,4% больных (14 пациентов), включенных в исследование, имелся в анамнезе инфаркт миокарда. Преобладали пациенты со стенокардией III функционального класса (10 человек - 58,8%). Стенокардия II функционального класса была зарегистрирована у одного больного (5,9%), IV ФК у 3 больных (17,65%). Стентирование КА проведено 3 пациентам в течении первых 2-х месяцев после перенесенного ИМ (ОИМ).

Для оценки и интерпретации результатов ПСМ с Tc99m-технетрилом миокард ЛЖ делили на 20 сегментов, размеры дефектов перфузии вычислялись по формуле. По наличию или отсутствию накопления РФП на томосрезках, выявленные дефекты перфузии были разделены соответственно на стабильные и нестабильные.

Табл. 3.3.2

Сцинтиграфические показатели коронарной недостаточности у больных ИБС до и после эндоваскулярного лечения

Сроки обследования	Стабильный дефект, %	Нестабильный дефект, %
До лечения	16,8±2,05 n=11	48,2±3,9 n=17
Через 2-3 недели	17±3,35 n=10	20,3±4,0* n=15
Через 3-6 месяцев	17±3,2 n=10	23±3,4** n=15
Через 1-2 года	19±3,1 n=10	22,5±3,0 n=16

Примечание: n - количество пациентов, * - $p < 0,001$ по сравнению с дооперационным периодом, ** - $p > 0,05$ по сравнению с 2-3 неделями после операции.

Была изучена динамика величины дефектов перфузии на различных этапах послеоперационного периода. Анализ исследования показал, что достоверных изменений средней величины стабильного дефекта перфузии не наблюдалось (таблицы 3.3.2). Если до лечения СД варьировала от 5% до 30% (среднее значение 16,8±2,05), то на ранних сроках (2-3 недели) после

стентирования КА исчезновение СД перфузии наблюдалось только у 1 пациента. В результате показатель среднего значения СД перфузии в этот период составил $17 \pm 3,35$, что практически находится на уровне дооперационных показателей. У 3-х больных обнаружено появление новых или увеличение уже имевшихся зон стойкой гипоперфузии, вследствие неполной реваскуляризации или прогрессирования основного заболевания. Аналогично, на отдаленных этапах после лечения (3-6 месяцев и 1-2 года) среднее значение величины СД перфузии существенно не изменялось или даже увеличивалось в размере ($17 \pm 3,2$ и $19 \pm 3,1$ соответственно).

Анализ нестабильных дефектов перфузии показал, что стентирование КА привело к уменьшению средних размеров зон транзиторной ишемии на 60% (рис. 3.3.1). Т.е. среднее значение нестабильного дефекта $48,2 \pm 3,9$ через 2-3 недели после лечения составило $20,3 \pm 4,0$ (60%). Через 3-6 месяцев после лечения только у 2 пациентов отмечено полное исчезновение нестабильных дефектов перфузии, у остальных - среднее значение не изменено - $23 \pm 3,4$, ($p > 0,05$). В отдаленном послеоперационном периоде (1-2 года) величина нестабильных дефектов уменьшилась, за счет увеличения СД в этом периоде.

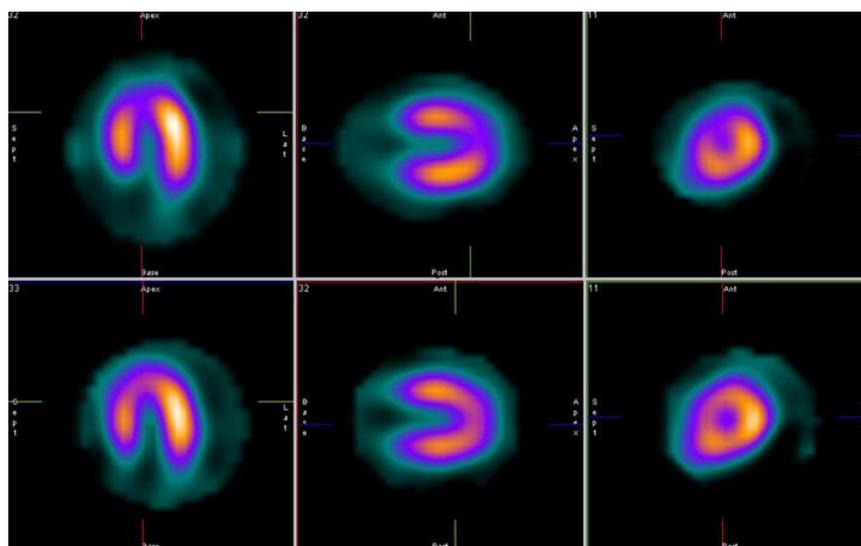


Рис. 3.3.1 Нестабильных дефектов перфузии. ПСМ больного до операции (I ряд) отмечается выраженное снижение накопления и распределения РФП в проекции верхушки. После операции (II ряд) накопление и распределение РФП в проекции данного сегмента значительно улучшилось.

Был проведен анализ состояния миокарда в баллах, после выделения 20 сегментов (1 сегмент - 1 балл) левого желудочка. Проведена сцинтиграфия миокарда в покое и при нагрузке - нагрузочная сцинтиграмма. Подсчитывалась посегментарная сумма баллов нагрузки (СБН) и сумма баллов покоя (СБП), полученные при перфузионной сцинтиграфии, всего 20 баллов. Разница баллов нагрузки и покоя (СРБ), полученная после вычитание суммы баллов покоя из нагрузки, отражала протяженность и тяжесть ишемии миокарда. Анализ был проведен на всех этапах обследования до операции, через 2-3 недели, 3-6 месяцев и через 1-2 года после вмешательства. Результаты анализа представлены в таблице 3.3.3.

Таблица 3.3.3

Средние значения суммы баллов нагрузки, покоя и их разница

	До операции	Через 2-3 недели	Через 3-6 месяцев	Через 1-2 года
СБН	27,2±2,6	13,7±2,65*	14,3±2,5*	16,1 ±2,9**
СБП	15,8±1,95	12,8±2,4#	11,8±2,35#	13,45±2,7#
СРБ	13,2 ±1,3	5,2±1,0*	5,6±0,9*	6,8±1,1*

Примечание: * - $p < 0,001$ по сравнению со значениями до операции, ** - $p < 0,05$ по сравнению со значениями до операции, # - $p > 0,05$ по сравнению со значениями до операции.

Обнаружено, что средние значения СБН, СБП и СРБ изменяются в разные сроки послеоперационного обследования. Наиболее достоверные изменения были получены только у СБН (сумма баллов нагрузки). Если до операции среднее значение СБН составило 27,2±2,6, то в ранние сроки после операции отмечено уменьшение в 2 раза. Таким образом, после операции произошло восстановление перфузии миокарда, что проявляется уменьшением дефектов накопления РФП во время нагрузки.

В отдаленном послеоперационном периоде (3-6 месяцев и 1-2 года) также уменьшилось среднее значение СБН, до 14,3±2,5 и 16,1±2,9 соответственно. Однако отмечено его возрастанию через 6 мес. и через 1-2 года по сравнению с ранним послеоперационным периодом. Следовательно у

этих больных не произошло полной реваскуляризации миокарда, что может быть связано с многососудистым поражением, прогрессированием атеросклероза или рестенозом КА.

Изучение средних значений СБП не выявило достоверного снижения на этапах обследования после операции, $p > 0,05$. Если до операции СБП составила 16 баллов, через 2-3 недели после операции 12,8 баллов, то через 3-6 месяцев и 1-2 года около 12 и 13,5 баллов соответственно. Отмечено, что СБП как и СБН, несколько увеличивается через 1-2 года после операции. Данный показатель, во-первых, отражает состояние стабильного дефекта перфузии, размеры которого (табл. 3.3.2) увеличивались в отдаленные сроки после операции и, во-вторых, появление новых стабильных дефектов перфузии, что отражает появление новых очагов ишемии и не позволяет уменьшиться среднему значению СБП через 1-2 года после операции.

Показатель суммы разницы баллов (СРБ) показывает разницу между суммой сегментарных баллов нагрузки и суммой баллов в покое, т.е. отражает глубину и протяженность нарушений перфузии миокарда. Динамика изменений СРБ в различные сроки обследования представлена на рис. 3.3.2.

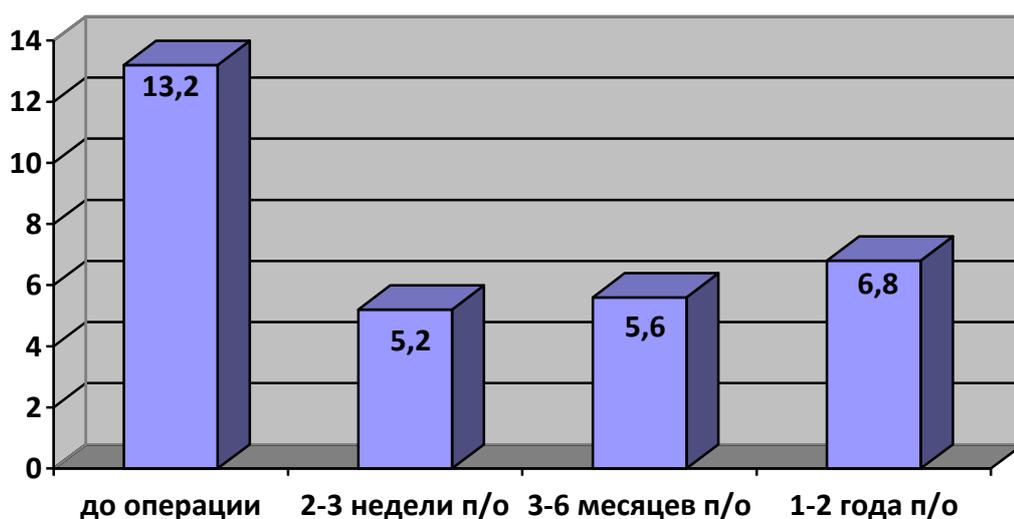


Рисунок 3.3.2 Сумма разницы баллов нагрузки и покоя на различных этапах обследования больных (абс)

Помимо размеров дефекта перфузии миокарда, важным сцинтиграфическим показателем является его «глубина», которая отражает разную степень тяжести нарушения микроциркуляции в очагах изменений перфузии миокарда.

Анализ степени выраженности перфузионных нарушений миокарда ЛЖ проведен на пике нагрузочной пробы и в покое. Изучено 340 сегментов (17 пациентов по 20 сегментов). До ТЛБАП, на пике нагрузки был выявлен 201 сегмент с пониженным накоплением РФП (табл. 3.3.4).

Таблица 3.3.4

Влияние эндоваскулярного лечения на дефекты перфузии с различным уровнем накопления Тс99m-технетрила на пике нагрузки

	Выраженное снижение перфузии, n (%)		Умеренное снижение перфузии, n (%)		Незначительное снижение перфузии, n (%)		Общее количество гипоперфузируемых сегментов, n
	Увеличение накопления РФП	Без изменений	Увеличение накопления РФП	Без изменений	Увеличение накопления РФП	Без изменений	
До операции	101 (50,25%)		59 (29,35%)		41 (20,4%)		201
После операции	56 (55,45%)	45 (44,55%)	36 (61,0%)	23 (39%)	28 (68,3%)	13 (31,7%)	201

Примечание: n - количество сегментов.

При этом обнаружен 101 сегмент (50,25%) с выраженным снижением накопления РФП, 59 (29,35%) - умеренная степень снижения и 41 сегмент (20,4%) с незначительным снижением накопления РФП. После оперативного лечения (ТЛБАП) в группе с выраженной степенью снижения накопления РФП из 101 сегмента осталось без изменений 45 сегментов (44,55%), в 56 (55,45%) сегментах перфузия миокарда нормализовалась или улучшилась. В группе с умеренной степенью нарушений (59 сегментов) в 36 (61,0%)

сегментах накопление РФП улучшилось, но в 23 сегментах (39%) накопление РФП не изменилось. В группе с незначительным нарушением перфузии (41 сегмента) в 68,3% (28 сегментов) случаев перфузия миокарда улучшилась, но в 31,7% (13 сегментов) осталась без изменений.

Показания ПСМ в покое после ТЛБАП представлены в табл. 3.3.5. Было выявлено понижение накопления и распределения РФП в 129 сегментах, при этом выраженные нарушения перфузии в 32 (24,8%) сегментах, умеренные - 46 (35,7%) и незначительные - 51 (39,5%) сегмент.

Табл. 3.3.5

Влияние эндоваскулярного лечения на дефекты перфузии с различным уровнем накопления Tc99m-технетрила в покое

	Выраженное снижение перфузии, n (%)		Умеренное снижение перфузии, n (%)		Незначительное снижение перфузии, n (%)		Общее количество гипоперфузируемых сегментов, n
	Увеличение накопления РФП	Без изменений	Увеличение накопления РФП	Без изменений	Увеличение накопления РФП	Без изменений	
До операции	32 (24,8%)		44 (34,1%)		53 (41,1%)		129
После операции	4 (12,5%)	28 (87,5%)	34 (77,3%)	10 (22,7%)	39 (73,6%)	14 (26,4%)	129

Примечание: n - количество сегментов

После лечения значительное увеличение или нормализация накопления РФП отмечено всего в 4 сегментах (12,5%) в группе выраженного снижения накопления и распределения РФП, в остальных 28 сегментах (87,5%) перфузия осталась без изменений и на послеоперационных этапах.

Тогда как в группах с умеренным и незначительным снижением перфузии выявлено увеличение количества сегментов накопления РФП в 34(77,3%) сегментах и 39(73,6%) соответственно. При этом умеренное снижение в 10 сегментах (22,7%), и незначительное снижение в 14(26,4%) сегментах остались без изменений.

Кроме того, были изучены показатели среднего количества пораженных сегментов в зависимости от степени выраженности перфузии миокарда (табл.4,6). При этом оказалось, что после стентирования КА среднее количество сегментов с нормальным кровообращением, увеличилось почти в 2 раза: если до операции - $8,7 \pm 0,9$, то через 2-3 недели $14,4 \pm 1,05$ ($p > 0,001$) (таб. 3.3.6).

Таблица 3.3.6

Степень выраженности перфузии миокарда ЛЖ на разных этапах обследования больных до и после эндоваскулярного лечения

Степень выраженности перфузии	Сроки обследования больных			
	До операции	2-3 недели п/о	3-6 месяцев п/о	1-2 года п/о
Нормальная перфузия	$8,7 \pm 0,9$ (n=16)	$14,4 \pm 1,05^*$ (n=17)	$13,9 \pm 1,0$ (n=17)	$13,5 \pm 1,0$ (n=17)
Незначительно сниженная	$2,9 \pm 0,4$ (n=14)	$2,4 \pm 0,5$ (n=10)	$2,45 \pm 0,4$ (n=11)	$2,0 \pm 0,3\#$ (n=10)
Умеренно сниженная	$4,2 \pm 0,7$ (n=14)	$3,2 \pm 0,9$ (n=10)	$3,7 \pm 1,0$ (n = 11)	$2,75 \pm 0,5\#$ (n = 12)
Выражено сниженная	$6,7 \pm 0,75$ (n=15)	$4,3 \pm 0,9$ (n=9)	$3,5 \pm 0,6^{**}$ (n = 10)	$5,7 \pm 1,2^{**}$ (n = 10)

Примечание: n - количество больных, * - $p > 0,001$ по сравнению с данными до операции, ** - $p < 0,05$ по сравнению с данными до операции, # - $p < 0,05$ по сравнению с данными до операции

Аналогичная положительная динамика после ТЛБАП отмечена в группах с различной степенью тяжести дефектов перфузии (незначительная, умеренная и выраженная). Но в группе выраженного снижения перфузии в отдаленные сроки наблюдения (1-2 года), отмечено увеличение среднего

количества сегментов поражения за счет уменьшения среднего кол-ва нормально перфузируемых сегментов.

В результате оказалось, что произошло уменьшение средних размеров зон ишемии почти на 60%. Однако, у значительного большинства пациентов после операции сохранялись нестабильные дефекты перфузии. Очевидно, зоны нестабильных дефектов отражают неполную реваскуляризацию, а также наличие микроциркуляторной ишемии вне зоны кровоснабжения стентированной КА (у больных с гемодинамически значимым поражением более одной КА).

Через 3-6 месяцев после ТЛБАП и стентирования КА не было достоверного увеличения средней величины нестабильных дефектов перфузии, однако у 4-х пациентов отмечено появление новых очагов ишемии. У этих больных контрольная ангиография выявила рестеноз КА, и была проведена повторная реваскуляризация.

Стабильные дефекты перфузии в динамике почти не изменялись, достоверных изменений не наблюдалось. Было обнаружено, что эндоваскулярное лечение не оказало влияния на стабильные дефекты, в зоне перенесенного крупноочагового или трансмурального инфаркта, вследствие необратимых рубцовых изменений. Более того, в отдаленные сроки наблюдения у ряда пациентов отмечалось усугубление коронарной недостаточности, в основном увеличение размеров стабильных дефектов. Был обнаружен переход зон транзиторной ишемии в новые стабильные дефекты перфузии.

В результате анализа послеоперационных сцинтиграфических показателей больных ИБС обнаружено, что ТЛБАП и стентирование КА приводит к уменьшению или исчезновению нестабильных дефектов перфузии. Значительных изменений стабильных дефектов перфузии отмечено не было.

Следовательно, изменение величины дефектов перфузии и степени выраженности являются основными сцинтиграфическими критериями оценки эффективности эндоваскулярного лечения больных ИБС.

Таким образом, перфузионная сцинтиграфия миокарда с Tc99m-технетрилом является объективным методом оценки результатов стентирования КА и диагностики рестенозов. При сохранении дефектов перфузии после эндоваскулярного вмешательства или новое появление зон гипоперфузии в послеоперационном периоде следует думать о неполной реваскуляризации, развитии рестеноза КА, либо о микрососудистом поражении.

3.4 Сцинтиграфические показатели перфузии миокарда до и после аорто-коронарного шунтирования

В настоящее время отмечается высокая информативность и значимость ПСМ с Tc99m-технетрилом в оценке послеоперационного восстановления коронарного кровотока на уровне микроциркуляции. Благодаря короткому периоду полураспада Tc99m-технетрила и низкой лучевой нагрузке, сцинтиграфия миокарда может выполняться у одного и того же больного многократно, и может быть использована для мониторинга кровоснабжения сердечной мышцы в динамике [29, 111, 164].

В связи с этим были изучены возможности перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m-технетрилом в оценке изменения коронарной перфузии после аортокоронарного шунтирования.

Была проведена ПСМ 36 пациентам до и после АКШ. Из них мужчин - 34, женщин - 2 пациентки. Средний возраст больных $51,3 \pm 1,2$ г. (минимальный - 39 и максимальный - 66 лет). По данным коронарографии гемодинамически значимый стеноз одной коронарной артерии наблюдался у

10 больных, еще у 10 - сужение двух КА и у 16 - поражение трех КА (табл. 3.4.1).

Аортокоронарное шунтирование выполняли по общепринятой методике с использованием искусственного кровообращения, общей гипотермии и фармакохолодовой кардиopleгии.

Таблица. 3.4.1

Распределение больных в зависимости от количества пораженных КА по данным коронарографии

Количество КА	Количество больных	%
Одна КА	10	27,8
Две КА	10	27,8
Три КА	16	44,4

Перфузионную сцинтиграфию миокарда проводили до операции, через 2-3 недели, 3-6 месяцев и 1-2 года после операции (по методике во II-ой главе).

В таблице 4.8 представлены данные ПСМ в виде стабильных и нестабильных дефектов перфузии миокарда ЛЖ у больных ИБС до и после АКШ.

Таблица 3.4.2

Сцинтиграфические показатели коронарной недостаточности у больных ИБС до и после хирургического лечения

Сроки обследования	СД, %	НД, %
До лечения	18,15±0,9 n = 27	60,1±2,9 n = 36
Через 2-3 недели	15,5±1,2* n = 19	31,6±3,2 ** n = 35
Через 3-6 месяцев	16,3*1,7 n = 15	32,8±3,6 ** n = 29
Через 1-2 года	15,4±1,8 *	33,5±3,35 **

	N = 12	n = 23
--	--------	--------

Примечание: n - количество пациентов, * - $p > 0,05$ по сравнению с данными до операции, ** - $p < 0,001$ по сравнению с данными до операции

До хирургического лечения величина СД перфузии составляла 5 - 30%, в среднем $18,15 \pm 0,9\%$. После операции у 1/3 обследуемых (30%) СД полностью исчезли, частично сохранились только нестабильные дефекты перфузии. В то же время среднее значение СД перфузии достоверно не изменялось, в динамике примерно одинаковое: через 2-3 недели - $15,5 \pm 1,2\%$; через 3-6 месяцев - $16,3 \pm 1,7$ и через 1-2 года - $15,4 \pm 1,8\%$.

При этом, после операции у 8 больных (29,6%) стойкие дефекты перфузии исчезли полностью, у 10 (37,0%) они уменьшились, у 7 (25,9%) - величина СД не изменилась. И только у 2 пациентов (7,4%) отмечено увеличение СД перфузии миокарда (рис. 3.4.1).

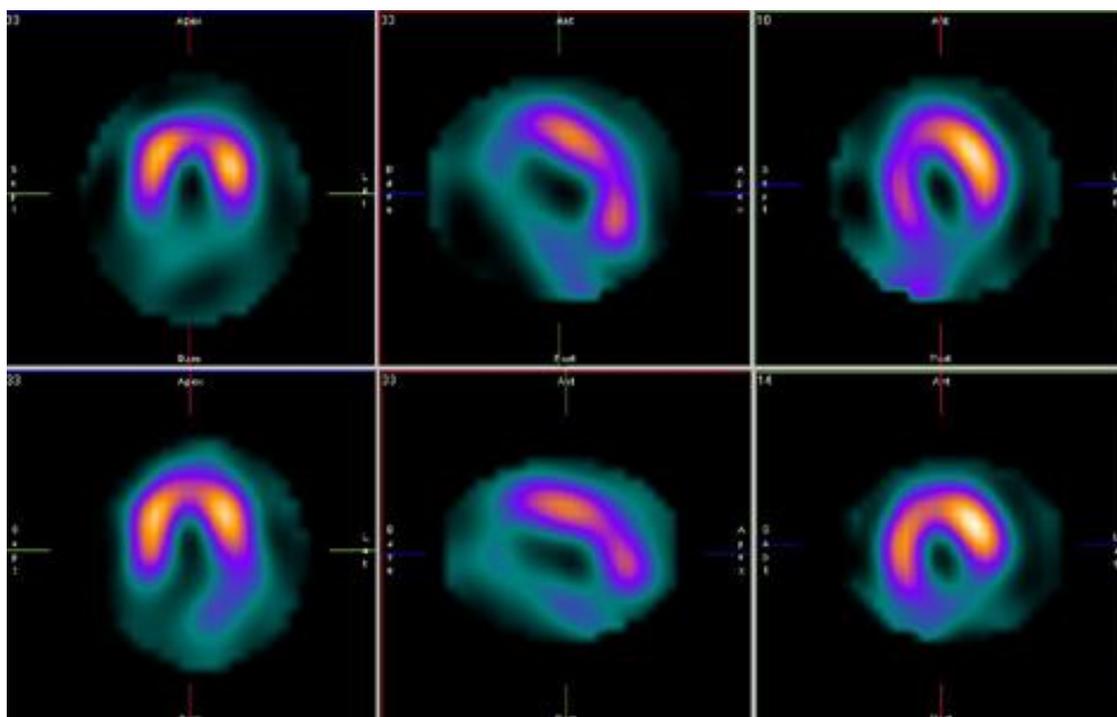


Рис 3.4.1. СД перфузии миокарда. До операции (I ряд) отмечается умеренное снижение накопления и распределения РФП в проекции передней стенки, а также выраженное снижение накопления и распределения РФП в проекции нижней стенки. После операции (II ряд) накопление и распределение РФП в проекции передней стенки улучшилось, однако в проекции нижней стенки осталось без изменений (СД перфузии - рубцовая нежизнеспособная ткань).

Анализ нестабильных дефектов (НД) перфузии свидетельствует о достоверном улучшении микроциркуляции миокарда в послеоперационном периоде. Если до операции среднее значение НД равнялось $60,1 \pm 2,9\%$, то после АКШ оно снизилось в 2 раза и составило $31,6 \pm 3,2\%$ через 2-3 недели, $32,8 \pm 3,6\%$ и $33,5 \pm 3,35\%$ через 3-6 месяцев и 1-2 года соответственно ($p < 0,001$).

У больных с поражением трех КА максимальный дооперационный НД перфузии равнялся 100%, однако уже через 2-3 недели после АКШ произошло снижение до 20%. В группе с поражением 2-х КА максимум нестабильных дефектов достигал 75% до операции. После АКШ отмечено полное исчезновение нарушения кровоснабжения миокарда ЛЖ на всех этапах послеоперационного обследования. В группе однососудистого поражения КА максимальный НД перфузии до хирургического лечения составил 65%, после операции отмечено снижение более чем в 2 раза (до 20-30%). Вместе с тем, у 2-х пациентов произошло увеличение НД перфузии после лечения. Это были больные, имеющие стабильные дефекты перфузии до 20%. После АКШ дефекты перфузии уменьшились и приобрели преходящий (нестабильный) характер.

В результате, у 32 пациентов (88,9%) НД перфузии уменьшились в той или иной степени, у 1-го пациента (2,8%) полностью исчезли, еще у 1-го (2,8%) не изменились и у 2 (5,6%) - увеличились.

Кроме того была изучена степень выраженности нарушений перфузии до и после операции АКШ. Оценка перфузионной сцинтиграфии миокарда проводилась во время нагрузки и в покое. Анализу подверглись 720 сегментов миокарда (36 обследуемых по 20 сегментов).

При нагрузке до хирургического лечения обнаружен 531 сегмент с пониженным накоплением РФП. При этом выраженное снижение перфузии определялось в 268 сегментах (50,5%), умеренная степень снижения накопления РФП в 186 (35%) и незначительная в 77 сегментах (14,5%).

После операции, в группе с выраженной гипоперфузией (268 сегментов), выявлено увеличение (или нормализация) накопления РФП в 196 сегментах (73,1%). 72 сегмента (26,9%) в этой группе остались без существенных изменений.

Таблица 3.4.3

Влияние реваскуляризации на дефекты перфузии с различным уровнем накопления Tc99m-технетрила на пике нагрузки

	Выраженное снижение перфузии, n (%)		Умеренное снижение перфузии, n (%)		Незначительное снижение перфузии, n (%)		Общее количество гипоперфузируемых сегментов, n
	Увеличение накопления РФП	Без изменений	Увеличение накопления РФП	Без изменений	Увеличение накопления РФП	Без изменений	
До операции	268 (50,5%)		186 (35%)		77 (14,5%)		531
После операции	196 (73,1%)	72 (26,9%)	143 (76,9%)	43 (23,1%)	56 (72,7%)	21 (27,3%)	531

Примечание: n - количество сегментов

В группе с умеренным снижением накопления РФП (186 сегментов) отсутствие положительной динамики наблюдалось в 43 сегментах (23,1%). В то время увеличение аккумуляции РФП обнаружено в 143 сегментах (76,9%).

При незначительном снижении перфузии (77 сегментов) АКШ привело к увеличению накопления и распределения РФП в 56 сегментах (72,7%), 21 сегмент (27,3%) остался без изменений (табл. 3.4.3).

Сцинтиграфия в покое выявила 409 сегментов (из 720 проанализированных) с пониженным накоплением РФП (до АКШ). Из них 74 сегмента (18,1%) с выраженным нарушением перфузии, 161 (39,4%) - с умеренным и 174 сегмента (42,5%) с незначительным нарушением кровоснабжения миокарда ЛЖ (табл.3.4.4).

Влияние реваскуляризации на дефекты перфузии с различным уровнем накопления Тс99m-технетрил в покое

	Выраженное снижение перфузии, n (%)		Умеренное снижение перфузии, n (%)		Незначительное снижение перфузии, n (%)		Общее количество гипоперфузируемых сегментов, n
До операции	74 (18,1%)		161 (39,4%)		174 (42,5%)		
После операции	Увеличение накопления РФП	Без изменений	Увеличение накопления РФП	Без изменений	Увеличение накопления РФП	Без изменений	409
	29 (39,2%)	45 (60,8%)	133 (82,6%)	28 (17,4%)	160 (91,95%)	14 (8,05%)	

Примечание: n – количество сегментов

После реваскуляризации у больных с выраженным снижением кровоснабжения в 29(39,2%) из 74 сегментов обнаружено значительное увеличение или нормализация накопления РФП. В 45 сегментах (60,8%) этой группы достоверных изменений в аккумуляции Тс99m-технетрила не обнаружено.

В группе умеренной гипоперфузии отсутствие положительной динамики отмечалось в 28(17,4%) из 161 сегмента. В то время, как увеличение аккумуляции РФП выявлено в большинстве случаев: в 133 сегментах (82,6%).

Послеоперационное изучение состояния микроциркуляции в группе с исходным незначительным снижением перфузии (174 сегмента) в 160 сегментах (91,95%) отмечается увеличение или нормализация накопления РФП, но в 14 сегментах (8,05%) существенных изменений не обнаружено (табл. 3.4.4).

Помимо этого, были анализированы средние значения количества сегментов ($M_{\pm m}$) отражающие разные степени нарушения перфузии (табл.3.4.5).

**Степень выраженности перфузии миокарда ЛЖ на разных этапах
обследования больных до и после хирургического лечения**

Степень выраженности перфузии	Сроки обследования больных			
	До операции	2-3 недели п/о	3-6 месяцев п/о	1-2 года п/о
Нормальная перфузия	5,7±0,5 n=33	12,6±0,7* n=35	12,45±0,8* n=29	12,0±0,8* n=24
Незначительно сниженная	3,2±0,5 n=24	3,75±0,4 n=32	4,0±0,4 n=26	4,0±0,5 n=21
Умеренно сниженная	5,3±0,5 n=35	3,9±0,4 # n=22	3,7±0,5 n = 18	3,0±0,4** n = 18
Выражено сниженная	7,9±0,7 n=34	3,75±0,35* n=20	4,2±0,5** n = 16	4,1±0,5** n=13

Примечание: n - количество больных, * - $p > 0,001$ по сравнению с данными до операции, ** - $p < 0,05$ по сравнению с данными до операции, # - $p < 0,05$ по сравнению с данными до операции

Обработка сцинтиграмм показала достоверное увеличение средних значений нормальной перфузии на всех этапах обследования после операции (табл. 3.4.5). Если до операции среднее значение нормально перфузируемых сегментов составило $5,7 \pm 0,5$, то уже через 2-3 недели увеличение достигло $12,6 \pm 0,7$, и на поздних этапах обследования $12,45 \pm 0,8$ и $12,0 \pm 0,8$ соответственно.

Достоверная разница в изменении показателей средних значений при выраженной и умеренной степенях перфузии обнаружена в отдаленные сроки обследования. Так, среднее значение показателя выраженного снижения перфузии до АКШ было $7,9 \pm 0,7$, через 1-2 года после операции зона дефектов перфузии уменьшилась до $4,1 \pm 0,5$ ($p < 0,05$).

При умеренных нарушениях перфузии достоверное уменьшение средних значений ДП особенно выражено в отдаленном послеоперационном периоде: $5,3 \pm 0,5$ до операции и $3,0 \pm 0,4$ через 1-2 года после АКШ.

Среднее значение показателя незначительного снижения перфузии не изменялось на всех этапах обследования. Отмечена тенденция к увеличению: так, до операции $3,2 \pm 0,5$, а через 1-2 года после АКШ - $4,0 \pm 0,5$.

Таким образом АКШ значительно улучшает микроциркуляцию миокарда при умеренной и выраженной степени нарушения перфузии, что проявляется в увеличении количества сегментов повышенной аккумуляции РФП и отражает уменьшение нарушений перфузии (рис. 3.4.2).

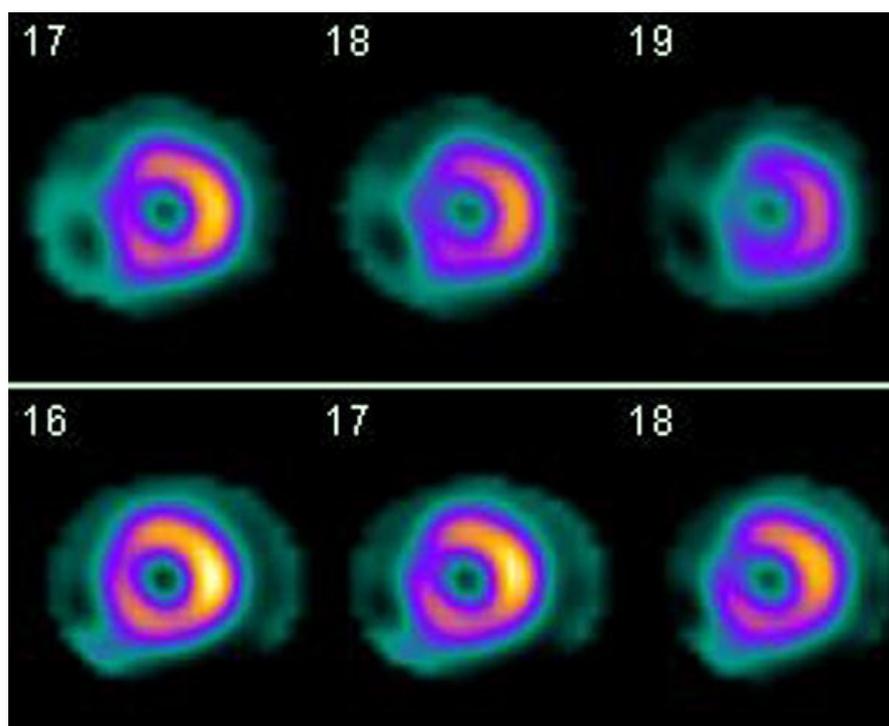


Рис. 3.4.2. Нарушения перфузии. До операции (I ряд) выражено снижение накопления и распределения РФП в проекции перегородки, умерено снижено в проекции нижней стенки и незначительно в проекции передней стенки. После операции (II ряд) накопление и распределение РФП в вышеописанных проекциях улучшилось: передняя стенка до нормы, нижняя стенка и перегородка до незначительной степени снижения накопления и распределения РФП. Небольшой участок перегородочного сегмента остался на том же уровне что и до операции, что свидетельствует о рубцовой, нежизнеспособной ткани миокарда в данной проекции.

Протяженность и тяжесть ишемии миокарда у больных ИБС отражают: величина перфузионного дефекта, степень тяжести ДП, а также совокупность таких показателей как подсчет суммы баллов нагрузки (СБН), суммы баллов покоя (СБП) и разница суммы баллов нагрузки и покоя. (СРБ).

Средние значения суммы баллов нагрузки, покоя и их разница

	До операции	Через 2-3 недели	Через 3-6 месяцев	Через 1-2 года
СБН	34,8±1,8 n=36	14,7±1,6* n=35	14,1±1,9* n=29	16,2±1,9* n=24
СБП	20,6±1,7 n=36	9,9±1,2* n=23	11,1±1,6* n=18	10,9±1,6* n=15
СРБ	14,2±1,2 n=35	8,2±0,85* n=35	8,2±1,0* n=29	9,4±1,0** n=24

Примечание: n - количество пациентов, * - $p < 0,001$ по сравнению с дооперационными данными, ** - $p < 0,05$ по сравнению с дооперационными данными

Все подсчеты проводились до и после АКШ. После операции среднее значение СБН снизилось более чем в 2 раза: от 34,8±1,8 до 14,7±1,6 - через 2-3 недели после операции; до 16,2±1,9 - через 1-2 года. Доказано достоверное снижение СБН - $p < 0,001$. Аналогично произошло снижение величины среднего значения СБП: до операции - 20,6±1,7 через 1-2 года после - 10,9±1,6, т.е. сумма баллов ДП в покое 2 раза меньше дооперационного показателя (табл. 3.4.6)

Динамика сегментарной суммы разницы баллов нагрузки и покоя (СРБ) изображена на рисунке 3.4.3.

В то же время следует отметить, что после АКШ среднее значение стабильных дефектов перфузии у больных ИБС достоверно не изменялось ни в раннем (2-3 недели), ни в отдаленном (3-6 месяцев и 1-2 года) послеоперационном периоде. Следовательно среднее значение стабильных дефектов перфузии отражает невозможность обратного развития рубцовых изменений сердечной мышцы, чем объясняется отсутствие эффекта реваскуляризации после АКШ. И наоборот, полное исчезновение или достоверное уменьшение размеров СД перфузии, доказывает наличие в участках инфаркта миокарда жизнеспособных кардиомиоцитов.

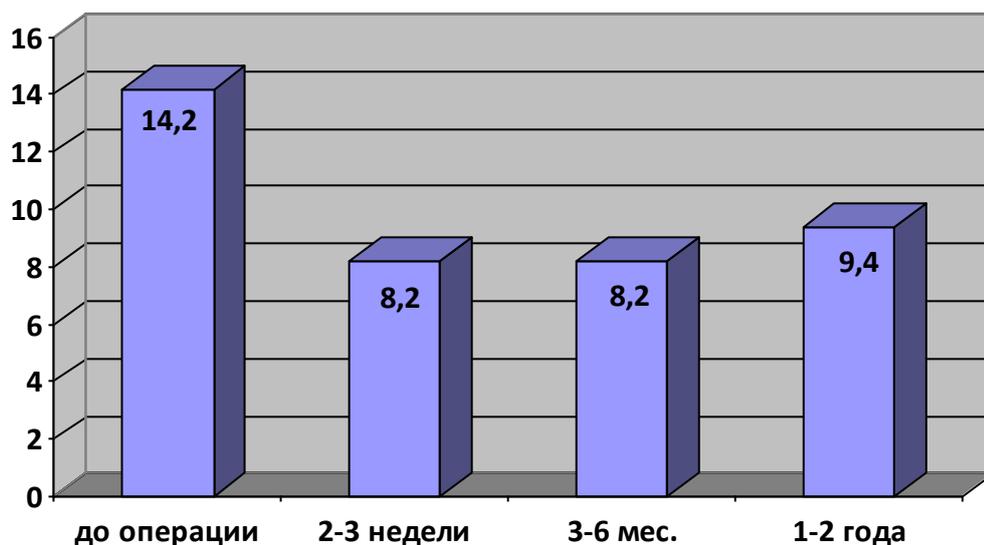


Рисунок 3.4.3 Сумма разницы баллов нагрузки и покоя на различных этапах обследования больных (абс)

При нестабильных ДП отмечено значительное уменьшение средних значений размеров ишемии почти на 50%. В то же время у 50% больных ИБС сохранялись нестабильные дефекты перфузии, что может свидетельствовать о неполной реваскуляризации, вследствие поражения дистальных отделов КА.

Наиболее показательна динамика изменения количества сегментов миокарда ЛЖ с нормальным накоплением РФП. Было отмечено увеличение средних значений количества сегментов с нормальным накоплением РФП в 2 раза по сравнению с дооперационным этапом, и соответственно, уменьшение средних показателей выраженных нарушений перфузии более чем в 2 раза.

При этом уровень аккумуляции РФП в покое, в зонах выраженной гипоперфузии, не изменялся, как было (до АКШ) увеличение накопления радиоизотопа в 39,2% так и осталось. Без изменений сохраняется наличие ДП покоя в 60,8% до и после операции. Таким образом, только исследование на пике нагрузочной пробы отражает влияние реваскуляризации на дефекты перфузии с разной степенью накопления Тс99m-технетрила. Приведенные

исследования показали, что перфузионная сцинтиграфия миокарда с Tc99m-технетрилом позволяет объективно оценить восстановление кровотока на уровне микроциркуляции после оперативного лечения. Самые значимые сцинтиграфические показатели результатов АКШ являются:

- величина дефектов перфузии (стабильные - СД и нестабильные - НД)
- степень аккумуляции радиоизотопа в сегментах миокарда ЛЖ.

При этом, после АКШ обнаружен разный эффект реваскуляризации в покое у больных с разной степенью аккумуляции изотопа. В группе незначительной и умеренной гипоперфузии отмечено значительное увеличение кровотока как в покое, так и с нагрузкой, в отдельных случаях до полной нормализации. В зонах выраженного снижения накопления РФП отсутствуют признаки улучшения микроциркуляции в покое у половины больных.

Выводы к главе III

Всего проведено 159 коронарных ангиографий. При этом 28 сосудов обычный просвет, без сужения. Остальные 131 коронарные артерии имели различные степени сужения. Атеросклеротический стеноз $\leq 50\%$ был выявлен в 11 случаях, промежуточный стеноз (50-70%) в 14 сосудах, и гемодинамически значимый стеноз в 106 артериях. 37 коронарных артерий были окклюзированы. Большое значение имеет уровень стенозирования КА. Оказалось, что проксимальное поражение чаще всего встречается в ПМЖВ - 67,35%, реже - в ПКА в 50% и в ОВ - в 33,3% случаев. Наибольшее число окклюзий также приходится на ПМЖВ - 20, по сравнению с другими артериями (ОВ - 5 и ПКА - 12). Нормальный просвет ПМЖВ обнаружен лишь в 4-х случаях.

По данным коронарографии все больные разделены на 3 группы:

I группа - гемодинамически значимое поражение одной КА - 18 больных (34%);

II группа - гемодинамически значимое поражение двух КА - 17 больных (32,1%)

III группа - гемодинамически значимое поражение трех КА - 18 больных (34%).

Перфузионная сцинтиграфия миокарда выявила нарушения перфузии той или иной степени выраженности у всех обследованных больных. Оказалось, что по мере увеличения количества пораженных КА отмечается рост суммарных значений величин дефектов перфузии. При поражении 3-х коронарных артерий данный показатель был достоверно высоким (на 30%) по сравнению с поражением одного коронарного сосуда ($p < 0,001$). Помимо определения суммарных дефектов, были подсчитаны также значения стабильных и нестабильных дефектов перфузии для каждого поражения в отдельности. Оказалось, что, при гемодинамически значимых стенозах и окклюзии 3-х КА ($68,9 \pm 3,8$), средние значения нестабильных дефектов перфузии практически в 2 раза превышали среднее значение нестабильных дефектов при поражении одного коронарного сосуда ($47,1 \pm 2,97$). Отмечается обязательной присутствие проксимальной локализации стеноза хотя бы одной при 3-х сосудистом поражении.

Увеличение стабильных дефектов перфузии находилось в прямой пропорциональной зависимости от количества пораженных КА: $16,0 \pm 2,1$ при однососудистом поражении, $16,1 \pm 0,8$ при двухсосудистом и $20,7 \pm 1,4$ при трехсосудистом поражении. Однако, значимой статистической разницы между данными показателями не отмечено ($p > 0,05$). Отсутствие значимых различий в величине стабильных дефектов с разным количеством пораженных КА обусловлено тем, что подавляющее большинство имело поражение только ПМЖВ (76,5%). И большая часть их имела проксимальную локализацию стеноза.

Была изучена степень выраженности нарушений перфузии миокарда ЛЖ в зависимости от количества пораженных КА. Оказалось, что количество сегментов с нормальным накоплением РФП при трехсосудистом поражении КА было в 2,5 раза меньше, чем при однососудистом, и составляло всего 18% от общей площади миокарда ЛЖ. По мере возрастания тяжести поражения миокарда (глубина повреждения) в виде умеренных и выраженных ДП, возрастало количество КА, вовлеченных в патологический процесс. Средние значения показателей ишемии умеренной степени тяжести составили $3,6 \pm 0,7$ для I группы больных, $5,4 \pm 0,6$ для II группы и $5,8 \pm 0,8$ для III группы. Наиболее достоверные различия отмечены между 1 и 3-х сосудистом поражении КА. Данный факт обусловлен наличием ИМ в анамнезе у подавляющего большинства больных с 3-сосудистым поражением (83%), в то время как при 1-сосудистом поражении ИМ присутствовал в 76,5%.

Таким образом доказана прямая пропорциональная зависимость общих размеров ДП, величины стабильной и нестабильной формы, а также степени выраженности нарушения кровоснабжения миокарда от количества и степени стеноза пораженных КА.

Были определены чувствительность и специфичность ПСМ с Tc^{99m} -технетрилом при сравнении локализации дефектов перфузии с зонами кровоснабжения вовлеченных в патологический процесс КА. Были рассчитаны количества истинно положительных, истинно отрицательных, ложно положительных и ложно отрицательных результатов. Расчеты произведены отдельно для каждой коронарной артерии (ПМЖВ, ОВ и ПКА). Учтено наличие дефектов перфузии миокарда в проекции одного или более сегментов, относящихся к бассейну кровоснабжения той или иной артерии. Сравнению подвергались показатели чувствительности и специфичности ПСМ для гемодинамически значимых стенозов $>50\%$, и для стенозов $>70\%$ каждой КА в отдельности.

Доказано, что при гемодинамически значимых стенозах >50% ПМЖВ, ОВ и ПКА, показатели чувствительности для были 100%, 97,3% и 100% соответственно, а показатели специфичности составили 40% - ПМЖВ, 43,75% - ОВ и 66,7% - ПКА. Таким образом ПСМ оказалась абсолютно чувствительной при поражении >50% ПМЖВ и ПКА, высока чувствительность поражения ОВ. В то же время, у данных пациентов, специфичность ПСМ относительно высокая при поражении >50% ПКА и ниже при поражении ПМЖВ и ОВ.

Аналогичные показатели чувствительности получены при поражении >70% ПМЖВ - 100%, ОВ - 96,8% и ПКА -100%. Специфичность оказалась при поражении ПМЖВ - 28,6%, ОВ - 31,8% и ПКА - 48%. Следовательно, чувствительность ПСМ при поражении >70% такая же высокая, как и при стенозе >50%. Однако специфичность оказалась низкой и не превышала 50%.

Низкие показатели специфичности могут быть обусловлены наличием (в анамнезе) ИМ, который приводит к кардиосклерозу, что мешает восстановлению микроциркуляции миокарда после операции.

Кроме того, низкая специфичность отмечена у значительной части больных ИБС без признаков стеноза (по данным коронароангиографии) или с так называемой гемодинамически незначимой степенью стеноза КА. В то время как, проведенная ПСМ обнаружила наличие дефектов перфузии миокарда. При этом, во II группе таких больных было больше, чем в I группе. Количество пациентов с невыраженными стенозами увеличилось у больных II группы, соответственно увеличилось и количество ложно положительных результатов, которые оказали свое влияние на специфичность ПСМ. Объяснением данного фактора может быть наличие дефектов перфузии у большей половины больных хронической ИБС без ангиографических признаков или функционально незначимой степенью стеноза коронарных артерий. Очевидно, что кровоснабжение сердечной мышцы нарушено на уровне микроциркуляции, а не на уровне магистрального кровотока. По

утверждению ряда авторов [55,30] возможно развитие патологии кровоснабжения миокарда у части больных хронической ИБС за счет нарушений микроциркуляции на артериоларнокапиллярном уровне.

Таким образом, ПСМ показала высокую чувствительность у больных ИБС:

1- со стенозами проксимальных отделов КА (83%) (особенно ПМЖВ и ПКА),

2- с ИМ в анамнезе (77,4%),

3- а также при нарушении микроциркуляции на артериоло-венолярном уровне (при отсутствии стеноза магистральных КА).

Низкие показатели специфичности объясняются присутствием 2 и 3 фактора у обследованных больных.

Таким образом, проведенные исследования показали, что имеется прямая зависимость 1) наличия, 2) распространенности и 3) локализации дефектов перфузии миокарда от состояния магистрального коронарного сосудистого русла. Отмечена высокая диагностическая ценность перфузионной сцинтиграфии миокарда в выявлении областей сниженной перфузии миокарда ЛЖ. Состояние и функциональные резервы перфузии миокарда у большинства больных ишемической болезнью сердца находятся в прямой зависимости от состояния коронарных артерий (по данным коронароангиографии).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время большое значение в диагностике и динамическом наблюдении больных ИБС приобретают методы радионуклидных исследований. Перфузионная сцинтиграфия миокарда позволяет обнаружить наличие коронарной ишемии, определить размеры зон нарушенной перфузии, оценить результаты реваскуляризации миокарда после проведенного лечения (консервативного или оперативного). ПСМ оказывает помощь в прогнозировании течения заболевания, в определении зоны кардиосклероза.

Широкое распространение получили методы реваскуляризации миокарда с помощью ТЛБАП со стентированием КА, а также аортокоронарное шунтирование при неэффективности консервативного лечения больных ИБС.

ПСМ позволяет не только получить объективные данные восстановления кровотока, но и оценить степень микроциркуляции в пораженных сегментах миокарда ЛЖ после стентирования КА и АКШ.

Перфузионная сцинтиграфия миокарда проводилась с применением РФП меченных Tc^{99m} . Идеальный спектр излучения данного РФП, низкая лучевая нагрузка и выпуск комплекса технеций- ^{99m}Tc -2-метокси-2-избутил-изонитрил под фирменным названием «Технетрил» предприятием «Радиофармпрепарат» (Узбекистан) дает возможность широкого применения ПСМ в условиях нашей Республики.

Изучению перфузии миокарда при ИБС посвящено большое количество работ. Однако, применение реагентов Tc^{99m} с целью оценки эффективности оперативного лечения ИБС методом ПСМ остается малоизученным. Не достаточно освещена прогностическая роль дооперационных нарушений перфузии миокарда на исход и течение ИБС

после эндоваскулярных и хирургических вмешательств. Слабо изучено влияние хирургической реваскуляризации на коронарную микроциркуляцию ЛЖ. [20,22].

В связи с этим, целью исследования явилось определение возможности перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m-технетрилом в оценке результатов эндоваскулярного лечения и результатов аортокоронарного шунтирования. Выявление особенностей сцинтиграфической картины поражения миокарда в покое и на пике нагрузки до и после лечения.

Были изучены результаты обследования 53 пациентов (50 мужчин и 3 женщины) в возрасте от 39 до 66 лет, поступивших в АО «РСЦХ им.акад. В.Вахидова» с диагнозом ИБС в период с 2006 - 2016 гг. Все больные имели стенокардию напряжения II-III-IV функционального класса, у 1 больной - нестабильная стенокардия, у 2- прогрессирующая стенокардия напряжения и 1 пациент, имел раннюю постинфарктную стенокардию. 4 пациента имели направительный диагноз инфаркта миокарда, 41 больной имели в анамнезе инфаркт миокарда с постинфарктным кардиосклерозом.

Перфузионная сцинтиграфия миокарда с Tc99m-технетрилом по двухдневному протоколу (I день - нагрузка, II день - покой) выполнена всем больным, не зависимо от тактики лечения, как до операции, так и через 2-3 недели, через 3-6 месяцев и 1-2 года после операции. Были выполнены поперечные, вертикальные и горизонтальные срезы левого желудочка. Томограммы миокарда разбивали на 20 сегментов. Сегментарная перфузия считалась нормальной, когда накопление РФП в соответствующем сегменте составляло $\geq 70\%$ от максимального. Состояние перфузии миокарда ЛЖ в проекции одного или более сегментов оценивалось по 4 категориям: нормальное (70-100%), незначительное снижение перфузии (70-50%), умеренное (50-30%) и выраженное (30-10%).

Возможности ПСМ в оценке результатов и эффективности реваскуляризации миокарда были изучены с помощью анализа стабильных, нестабильных дефектов перфузии (СД и НД) и степени выраженности ишемии. Кроме того были изучены чувствительность и специфичность ПСМ.

Было проведено сравнение данных коронарографии и перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc99m-технетрилом. Изучена взаимосвязь состояния перфузии миокарда и поражения КА.

Всего проведено 159 коронарных ангиографий. При этом 28 сосудов обычный просвет, без сужения. Остальные 131 коронарные артерии имели различные степени сужения. Атеросклеротический стеноз $\leq 50\%$ был выявлен в 11 случаях, промежуточный стеноз (50-70%) в 14 сосудах, и гемодинамически значимый стеноз в 106 артериях. 37 коронарных артерий были окклюзированы. Большое значение имеет уровень стенозирования КА. Оказалось, что проксимальное поражение чаще всего встречается в ПМЖВ - 67,35%, реже - в ПКА в 50% и в ОВ - в 33,3% случаев. Наибольшее число окклюзий также приходится на ПМЖВ - 20, по сравнению с другими артериями (ОВ - 5 и ПКА - 12). Нормальный просвет ПМЖВ обнаружен лишь в 4-х случаях.

По данным коронарографии все больные разделены на 3 группы:

I группа - гемодинамически значимое поражение одной КА - 18 больных (34%);

II группа - гемодинамически значимое поражение двух КА - 17 больных (32,1%)

III группа - гемодинамически значимое поражение трех КА - 18 больных (34%).

Перфузионная сцинтиграфия миокарда выявила нарушения перфузии той или иной степени выраженности у всех обследованных больных. Оказалось, что по мере увеличения количества пораженных КА отмечается

рост суммарных значений величин дефектов перфузии. При поражении 3-х коронарных артерий данный показатель был достоверно высоким (на 30%) по сравнению с поражением одного коронарного сосуда ($p < 0,001$). Помимо определения суммарных дефектов, были подсчитаны также значения стабильных и нестабильных дефектов перфузии для каждого поражения в отдельности. Оказалось, что, при гемодинамически значимых стенозах и окклюзии 3-х КА ($68,9 \pm 3,8$), средние значения нестабильных дефектов перфузии практически в 2 раза превышали среднее значение нестабильных дефектов при поражении одного коронарного сосуда ($47,1 \pm 2,97$). Отмечается обязательной присутствие проксимальной локализации стеноза хотя бы одной при 3-х сосудистом поражении.

Увеличение стабильных дефектов перфузии находилось в прямой пропорциональной зависимости от количества пораженных КА: $16,0 \pm 2,1$ при однососудистом поражении, $16,1 \pm 0,8$ при двухсосудистом и $20,7 \pm 1,4$ при трехсосудистом поражении. Однако, значимой статистической разницы между данными показателями не отмечено ($p > 0,05$). Отсутствие значимых различий в величине стабильных дефектов с разным количеством пораженных КА обусловлено тем, что подавляющее большинство имело поражение только ПМЖВ (76,5%). И большая часть их имела проксимальную локализацию стеноза.

Была изучена степень выраженности нарушений перфузии миокарда ЛЖ в зависимости от количества пораженных КА. Оказалось, что количество сегментов с нормальным накоплением РФП при трехсосудистом поражении КА было в 2,5 раза меньше, чем при однососудистом, и составляло всего 18% от общей площади миокарда ЛЖ. По мере возрастания тяжести поражения миокарда (глубина повреждения) в виде умеренных и выраженных ДП, возрастало количество КА, вовлеченных в патологический процесс. Средние значения показателей ишемии умеренной степени тяжести составили $3,6 \pm 0,7$ для I группы больных, $5,4 \pm 0,6$ для II группы и $5,8 \pm 0,8$ для III группы. Наиболее достоверные различия отмечены между 1 и 3-х сосудистом

поражении КА. Данный факт обусловлен наличием ИМ в анамнезе у подавляющего большинства больных с 3-сосудистым поражением (83%), в то время как при 1-сосудистом поражении ИМ присутствовал в 76,5%.

Таким образом доказана прямая пропорциональная зависимость общих размеров ДП, величины стабильной и нестабильной формы, а также степени выраженности нарушения кровоснабжения миокарда от количества и степени стеноза пораженных КА.

Были определены чувствительность и специфичность ПСМ с Tc99m-технетрилом при сравнении локализации дефектов перфузии с зонами кровоснабжения вовлеченных в патологический процесс КА. Были рассчитаны количества истинно положительных, истинно отрицательных, ложно положительных и ложно отрицательных результатов. Расчеты произведены отдельно для каждой коронарной артерии (ПМЖВ, ОВ и ПКА). Учтено наличие дефектов перфузии миокарда в проекции одного или более сегментов, относящихся к бассейну кровоснабжения той или иной артерии. Сравнению подвергались показатели чувствительности и специфичности ПСМ для гемодинамически значимых стенозов >50%, и для стенозов >70% каждой КА в отдельности.

Доказано, что при гемодинамически значимых стенозах >50% ПМЖВ, ОВ и ПКА, показатели чувствительности для были 100%, 97,3% и 100% соответственно, а показатели специфичности составили 40% - ПМЖВ, 43,75% - ОВ и 66,7% - ПКА. Таким образом ПСМ оказалась абсолютно чувствительной при поражении >50% ПМЖВ и ПКА, высока чувствительность поражения ОВ. В то же время, у данных пациентов, специфичность ПСМ относительно высокая при поражении >50% ПКА и ниже при поражении ПМЖВ и ОВ.

Аналогичные показатели чувствительности получены при поражении >70% ПМЖВ - 100%, ОВ - 96,8% и ПКА -100%. Специфичность оказалась при поражении ПМЖВ - 28,6%, ОВ - 31,8% и ПКА - 48%. Следовательно,

чувствительность ПСМ при поражении >70% такая же высокая, как и при стенозе >50%. Однако специфичность оказалась низкой и не превышала 50%.

Низкие показатели специфичности могут быть обусловлены наличием (в анамнезе) ИМ, который приводит к кардиосклерозу, что мешает восстановлению микроциркуляции миокарда после операции.

Кроме того, низкая специфичность отмечена у значительной части больных ИБС без признаков стеноза (по данным коронароангиографии) или с так называемой гемодинамически незначимой степенью стеноза КА. В то время как, проведенная ПСМ обнаружила наличие дефектов перфузии миокарда. При этом, во II группе таких больных было больше, чем в I группе. Количество пациентов с невыраженными стенозами увеличилось у больных II группы, соответственно увеличилось и количество ложно положительных результатов, которые оказали свое влияние на специфичность ПСМ. Объяснением данного фактора может быть наличие дефектов перфузии у большей половины больных хронической ИБС без ангиографических признаков или функционально незначимой степенью стеноза коронарных артерий. Очевидно, что кровоснабжение сердечной мышцы нарушено на уровне микроциркуляции, а не на уровне магистрального кровотока. По утверждению ряда авторов [55,30] возможно развитие патологии кровоснабжения миокарда у части больных хронической ИБС за счет нарушений циркуляции на артериоларнокапиллярном уровне.

Таким образом, ПСМ показала высокую чувствительность у больных ИБС:

1- со стенозами проксимальных отделов КА (83%) (особенно ПМЖВ и ПКА),

2- с ИМ в анамнезе (77,4%),

3- а также при нарушении микроциркуляции на артериоло-веноулярном уровне (при отсутствии стеноза магистральных КА).

Низкие показатели специфичности объясняются присутствием 2 и 3 фактора у обследованных больных.

Таким образом, проведенные исследования показали, что имеется прямая зависимость 1) наличия, 2) распространенности и 3) локализации дефектов перфузии миокарда от состояния магистрального коронарного сосудистого русла. Отмечена высокая диагностическая ценность перфузионной сцинтиграфии миокарда в выявлении областей сниженной перфузии миокарда ЛЖ. Состояние и функциональные резервы перфузии миокарда у большинства больных ишемической болезнью сердца находятся в прямой зависимости от состояния коронарных артерий (по данным коронарографии).

Перфузионная сцинтиграфия миокарда с Tc99m-технетрилом существенно дополняет данные коронарной ангиографии, позволяет получить более полное представление о состоянии кровоснабжения миокарда у больных ишемической болезнью сердца.

Метод перфузионной сцинтиграфии миокарда обладает высокой чувствительностью в диагностике ишемической болезни сердца.

Изучены возможности ПСМ в оценке эффективности реваскуляризации миокарда с помощью эндоваскулярного и хирургического лечения. 17 пациентов из 53-х обследованных были подвергнуты эндоваскулярным методам лечения ИБС, остальные 36 пациентов получили хирургическое лечение. Были рассмотрены изменения перфузии миокарда в раннем послеоперационном периоде (2-3 недели), спустя 3-6 месяцев и 1-2 года после операции.

По данным ПСМ после эндоваскулярных методов реваскуляризации достоверных изменений в величине СД перфузии не наблюдалось. Если до лечения величины СД перфузии варьировали от 5% до 30%, то через 2-3 недели после стентирования КА исчезновение СД было зафиксировано только у 1-го больного. В отдаленные этапы обследования, у 3-х больных

появились новые или увеличились уже имевшиеся СД перфузии. Данный показатель нашел отражение на результатах среднего значения СД через 3-6 месяцев и 1-2 года после операции: среднее СД перфузии не изменилось, и даже несколько увеличилось, и составило $17 \pm 3,2$ и $19 \pm 3,1$ соответственно.

В то же время, нестабильные дефекты перфузии исчезли полностью у 60% больных после реваскуляризации. До операции величина НД перфузии составила в среднем $48,2 \pm 3,9$, тогда как в раннем послеоперационном периоде она снизилась до $20,3 \pm 4,0$. Это отражало полное восстановление коронарной микроциркуляции в ранее ишемизированном участке миокарда.

Важные данные ПСМ были получены при подсчете суммы баллов нагрузки (СБН), суммы баллов покоя (СБП), а также разницы нагрузки и покоя (СРБ) на разных этапах обследования (2-3 недели, 3-6 месяцев и 1-2 года). Наиболее достоверные изменения получены при изучении СБП до и после операции. Если среднее значение СБН до операции составило $27,2 \pm 2,6$, то в ранние сроки после операции отмечено уменьшение в 2 раза. Уменьшение дефектов накопления РФП во время нагрузки свидетельствует о восстановлении микроциркуляции на месте ДП. Однако на отдаленном этапе обследования (1-2 года) отмечается увеличение данного показателя: $13,7 \pm 2,65$ через 2-3 недели и $16,1 \pm 2,9$ через 1-2 года. Следовательно, СБП и СБН могут служить показателем неполной реваскуляризации миокарда у больных с многососудистым поражением, или рестеноза КА.

На показатель СБП основное влияние оказал стабильный дефект перфузии, который увеличился в отдаленные сроки после операции. Переход умеренных ишемических очагов в значительные приводит к появлению новых стабильных дефектов перфузии, что и не позволяло уменьшиться среднему значению СБП через 1-2 года после операции.

Был проведен анализ степени выраженности перфузионных нарушений миокарда ЛЖ на пике нагрузочной пробы и в покое. На пике нагрузки до стентирования КА изучено 340 сегментов (17 пациентов по 20

сегментов). Понижение накопления РФП выявлено в 201 сегменте. При этом, в 101 сегменте (50,25%) - выраженное снижение накопления РФП, в 59 (29,35%) умеренное снижение и в 41 сегмент (20,4%) незначительное снижение накопления РФП. После ТЛБАП в 101 сегменте с выраженным снижением накопления РФП - 45 (44,55%) остались без изменений, в 56 сегментах (55,45%) накопление и распределение РФП нормализовалось или улучшилось. Из 59 сегментов с умеренной степенью нарушений - в 36 (61,0%) накопление РФП улучшилось, в 23 (39%) - не изменилось. При незначительных нарушениях перфузии (41 сегмент до операции) в 68,3% (28 сегментов) случаев перфузия улучшилась, а 31,7% (13 сегментов) осталась без изменений.

Анализ ПСМ покоя выявил 129 сегментов с пониженным накоплением и распределением РФП, 32 (24,8%) сегмента с выраженными нарушениями перфузии, умеренные нарушения в 46 (35,7%) сегментах и с незначительными - 51 (39,5%). После стентирования КА только в 4 сегментах (12,5%) с выраженным снижением накопления и распределения РФП отмечается значительное увеличение или нормализация накопления РФП, тогда как в остальных 28 сегментах (87,5%) оно осталось без изменений. При умеренно сниженной перфузии в 34 сегментах (77,3%) из 46 перфузия улучшилась или нормализовалась, 10 сегментов (22,7%) остались без изменений на послеоперационных этапах. В большинстве, 39 сегментов (73,6%) с незначительным снижением накопления РФП перфузия после операции нормализовалась, в 14 сегментах (26,4%) -ухудшилась или осталась без изменений.

Таким образом, ПСМ, проведенная после стентирования КА в группе больных с выраженным снижением перфузии, в 55,45% выявила улучшение накопления РФП на пике нагрузки, и только 12,5% - улучшение в покое. Причиной низких показателей в покое было наличие ИМ в анамнезе у 82,4% больных и стенокардии III ФК. Таким образом, ИМ и выраженная стенокардия напряжения чаще всего сопровождаются стабильными ДП и

выраженной степенью дефектов перфузии, которые в большинстве случаев не изменяются после эндоваскулярного лечения. Также, у данной категории больных гемодинамически значимые изменения могут подвергаться. Возможное рестенозирование КА на отдаленных сроках после стентирования КА, при выраженном снижении накопления РФП не допускает значительных изменений после операции.

Подсчет среднего количества пораженных сегментов соответствовал степени выраженности перфузии миокарда. В областях с нормальной перфузией отмечено увеличение в 2 раза по сравнению с дооперационными показателями. Области с различной степенью выраженности перфузии миокарда (незначительная, умеренная и выраженная) также изменялись на различных этапах обследования. Так, среднее значение сегментов с незначительным снижением перфузии до операции было $2,9 \pm 0,4$, а через 1-2 года после операции составило $2,0 \pm 0,3$. Среднее значение ишемии умеренной степени выраженности до операции составило $4,2 \pm 0,7$ и через 1-2 года после $2,75 \pm 0,5$. Полученные результаты показали относительную положительную динамику перфузионных изменений без статистической достоверности. Относительное улучшение кровоснабжения миокарда после реваскуляризации вызывает переход областей выраженной степени ДП в умеренные или незначительные, умеренной степени - в незначительные. В результате, достоверного снижения показателей незначительной и умеренной степени ишемии не определялось. При выраженной ишемии отмечается уменьшение ее показателей на послеоперационных этапах обследования, но через 1-2 года ее значения возрастают по сравнению с более ранними сроками наблюдения. Если до стентирования КА среднее значение ДП составляло $6,7 \pm 0,75$, то через 2-3 недели и 3-6 месяцев оно заметно снизилось до $4,3 \pm 0,9$ и $3,5 \pm 0,6$ соответственно. Однако через 1-2 года зона ДП несколько возрасла до $5,7 \pm 1,2$, хотя и была меньше, чем до стентирования.

Проведенные исследования показали наилучшие результаты эндоваскулярной реваскуляризации миокарда при нестабильных дефектах

перфузии. Стабильные дефекты перфузии не выявили достоверных изменений после стентирования КА. Эндovasкулярное лечение не влияло на стабильные дефекты в зонах перенесенного крупноочагового или трансмурального инфаркта, имеющих необратимые рубцовые изменения. Кроме того, сохранение дефектов перфузии после эндovasкулярного вмешательства или вновь их появление в различные сроки послеоперационного периода, могут отражать недостаточную ангиопластику или развитие рестеноза КА, а также микрососудистое поражение миокарда.

После АКШ величина стойкого дефекта перфузии колебалась от 5% до 30% и в среднем составила $18,15 \pm 0,9$. После операции у 8-ми больных (29,6%) стойкие дефекты перфузии исчезли полностью, у 10-ти (37,0%) - уменьшились, у 7-ми (25,9%) - величина СД не изменилась, у 2-х пациентов (7,4%) стабильные дефекты увеличились. Таким образом, у 30% СД после операции полностью восстановилась перфузия миокарда.

Величина нестабильного дефекта перфузии после операции снизилась в 2 раза, если до операции она равнялась $60,1 \pm 2,9$, то через 2-3 недели после операции она составила $31,6 \pm 3,2$, через 3-6 месяцев $32,8 \pm 3,6$ и через 1-2 года $33,5 \pm 3,35$. Данные показатели показывают достоверное снижение НД на всех послеоперационных этапах ($p < 0,001$). Причем, положительная динамика перфузионных изменений миокарда была выявлена во всех 3 группах. Так, у больных с поражением трех КА максимальная величина НД перфузии была 100% , уже через 2-3 недели после операции она составила 20%. У пациентов с двухсосудистым поражением, до операции максимальный НД перфузии - 75%, на послеоперационных этапах определяется его полное исчезновение. При однососудистом поражении - НД перфузии до операции 65% и после 20-30%. Однако у 2 пациентов отмечено увеличение НД перфузии после операции. В обоих случаях до операции 1/5 часть всех дефектов перфузии были стабильными, после АКШ они уменьшились и приобрели нестабильный характер. В результате, у 32 пациентов (88,9%) НД перфузии

уменьшились в той или иной степени, у 1-го пациента (2,8%) полностью исчезли, еще у 1-го (2,8%) не изменились и у двоих (5,6%) - увеличились.

Анализ степени выраженности перфузионных изменений миокарда ЛЖ до и после АКШ показал динамику количества гипоперфузируемых сегментов, как в покое, так и во время нагрузки. Было изучено 720 сегментов ЛЖ, из них на пике нагрузки 531 сегмент имел разную степень нарушения перфузии. До операции выраженное снижение накопления РФП определялось в 268 (50,5%) сегментах, умеренное в 186 (35%) и незначительное в 77 сегментах (14,5%). После операции, в 73,1% сегментов с выраженным ДП отмечено значительное улучшение или нормализация накопления и распределения РФП, в 76,9% случаях умеренного снижения перфузии также отмечено улучшение или нормализация накопления и распределения РФП. При незначительных ДП обнаружена нормализация накопления РФП в 72,7% случаев.

В покое, до АКШ понижение накопления РФП обнаружено в 409 сегментах (из 720). Из них 74 сегмента (18,1%) с выраженным нарушением перфузии, 161 (39,4%) - с умеренным и 174 сегмента (42,5%) с незначительным нарушением кровоснабжения миокарда ЛЖ. После операции только в 29 сегментах (39,2%) с выраженным снижением перфузии отмечено улучшение накопления и распределения РФП, тогда как в 45 сегментах (60,8%) достоверных изменений в аккумуляции Tc99m-технетрила не обнаружено. Что касается сегментов с умеренными и незначительными нарушениями перфузии, положительная динамика зафиксирована в 82,6% случаев с умеренной степени ишемии и в 91,95% с незначительной. Т.е. 100% положительной динамики после АКШ в группах умеренной и незначительной степени ДП не выявлено. Причиной данного эффекта является невозможность обратного развития рубцовых изменений сердечной мышцы (у больных, перенесших ИМ), которые создают стабильные дефекты перфузии на всех этапах исследования.

Подсчет суммы баллов нагрузки (СБН) и суммы баллов покоя (СБП), полученных до и после АКШ, отражает достоверное снижение данных показателей. Было отмечено, что среднее значение СБН после операции снизилось в 2 раза: $14,7 \pm 1,6$ - через 2-3 недели после операции и $16,2 \pm 1,9$ - через 1-2 года. Аналогичное уменьшение и величины среднего значения СБП: до операции - $20,6 \pm 1,7$, через 1-2 года после нее - $10,9 \pm 1,6$, что так же в 2 раза меньше дооперационного показателя.

Таким образом, общий уровень перфузии миокарда в послеоперационном периоде значительно улучшался за счет достоверного снижения показателя НД (нестабильного дефекта) перфузии. Изменение величин СД (стабильного дефекта) перфузии имели разную направленность. В ряде случаев реваскуляризация привела к уменьшению или исчезновению зон стойкой ишемии, что объясняется наличием не только зоны ИМ, но и присутствием жизнеспособных кардиомиоцитов. Следовательно, успешная реваскуляризация позволяет нормализовать перфузию сохранившего жизнеспособность миокарда. В то же время в большинстве случаев значимые изменения перфузии отмечены не всегда.

Наиболее демонстративно выражены изменения в изучении степени накопления РФП в сегментах миокарда ЛЖ. В раннем послеоперационном периоде отмечается увеличение среднего количества сегментов нормального накопления РФП в 2 раза по сравнению с дооперационным, и такое же уменьшение средних показателей выраженных нарушений перфузии. Анализ сцинтиграмм нагрузки и покоя выявил, что уровень аккумуляции радиоизотопа покоя в областях выраженной гипоперфузии после операции достоверно не изменялся, а даже наоборот снизился. Доказана тесная взаимосвязь отсутствия значимых изменений после операции в СД перфузии и значения СБП.

В заключении следует отметить, что применение перфузионной сцинтиграфии миокарда с Tc^{99m} -технетрилом, и ряда сцинтиграфических

показателей как-то: 1- величина стабильного и нестабильного дефекта перфузии миокарда, 2- степень выраженности перфузионных изменений, позволяют оценить нарушение кровоснабжения миокарда как до реваскуляризации, так и после нее. Позволяет оценить эффективность проведенного лечения, и позволяет объективно прогнозировать дальнейшее течение заболевания.

ВЫВОДЫ

1. Метод перфузионной сцинтиграфии миокарда обладает высокой чувствительностью в диагностике ИБС при поражении КА > 50%, и >70%. Данные перфузионной сцинтиграфии находятся в прямой зависимости от количества пораженных коронарных артерий.

2. Перфузионная сцинтиграфия миокарда имеет сравнительно низкую специфичность при наличии ИМ в анамнезе.

3. Эндоваскулярная реваскуляризация миокарда приводит к исчезновению нестабильных ДП, к уменьшению стабильных дефектов перфузии, отражает наличие жизнеспособных кардиомиоцитов. Сохранение дефектов перфузии свидетельствует о микрососудистом поражении, о неполной реваскуляризации или о рестенозе КА.

4. Аортокоронарное шунтирование приводит к исчезновению нестабильных и стабильных дефектов перфузии в зонах наличия жизнеспособных кардиомиоцитов. В области перенесенного ИМ возможен переход СД в нестабильные.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Перфузионная сцинтиграфия миокарда с Tc99m технетрилом должна входить в комплекс обследований пациентов ИБС для оценки распространенности ишемического поражения миокарда левого желудочка.

2. Для оценки гемодинамической значимости стеноза КА необходимо сопоставление локализации и величины дефекта перфузии с результатами коронарографии. Наиболее успешные результаты ТЛБАП, стентирования КА или аортокоронарного шунтирования могут быть получены в зонах нестабильных дефектов перфузии. Сегменты миокарда со стабильными дефектами перфузии, с выраженной степенью снижения накопления РФП свидетельствуют о рубцовых изменениях миокарда.

3. Проведение перфузионной сцинтиграфии миокарда с целью оценки результатов реваскуляризации и определения показаний к повторным вмешательствам показано при наличии жалоб у больных ИБС, перенесших ранее оперативное лечение.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Баженова Т.Ф., Хикматов А.А. К вопросу о диагностической значимости перфузионной сцинтиграфии миокарда у больных ИБС: Международный научный журнал «Молодой учёный», часть V. 481с. Казань, 2016г.

2. Баженова Т.Ф., Хикматов А.А. Методы коронарографии в диагностике ишемии миокарда: Сборник тезисов «Молодых ученых по Актуальные проблемы медицины под лозунгом 21 век-век интеллектуального поколения» 220с. Ташкент, 2015г.

3. Баженова Т.Ф., Хикматов А.А. Диагностическая значимость перфузионной сцинтиграфии миокарда у больных ИБС: «Достижения молодых ученых педиатрической практике» Республика илмий-амалий анжумани тезислар тўплами. 366с. Ташкент, 2015г.,

4. Хамдамов С.К., Юсупалиева Г.А., Хакимова Д.Т., Хикматов А.А. Оценка нормальной ультразвуковой анатомии сердца плода: Сборник тезисов Республиканской научного - практической конференции на тему Современная Педитрия: актуальные задачи и пути их решения 274с. Ташкент, 2015г.

5. Баженова Т.Ф., Хикматов А.А. Значение мультиспиральной компьютерной томографии в выявление коронарного атеросклероза у больных с атипичным для стенокардии болевым синдромом: IV Международный конгресс и школа для врачей Кардиоторакальная радиалогия. 103с. Санкт-Петербург, 2016г.

6. Баженова Т.Ф., Хикматов А.А. К вопросу о диагностических возможностях мультиспиральной компьютерной томографии в выявление стенозов коронарных артерий: IV Международный конгресс и школа для врачей Кардиоторакальная радиалогия. 104с. Санкт-Петербург, 2016г.

7. Баженова Т.Ф., Абзалова М.Я., А.А.Хикматов. Однофотонная

эмиссионная компьютерная томография миокарда левого желудочка при ишемической болезни сердца. «Достижения молодых ученых в педиатрической практике» Сборник тезисов Республиканской научно-практической конференции 248с. Ташкент, 2017г.

8. Хикматов А.А., Юсупалиева Г.А. Роль коронарография в диагностике ишемии миокарда. «Достижения молодых ученых в педиатрической практике» Сборник тезисов Республиканской научно-практической конференции 249с Ташкент, 2017г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Произведения первой президента И.А. Каримова

1. Каримов И.А. Гармонично развитая поколение - надежная опора нашей страны // Ташкент 2013 г.
2. Каримов И.А. Концепция дальнейшего углубления демократических реформ и формирования гражданского общества в стране // Ташкент, 2010 г.
3. Каримов И.А. Национальный доклад Республики Узбекистан по выполнению положений конвенции о правах ребенка // Ташкент, 2010 г.
4. Каримов И. А. Узбекистан на пороге достижения независимости // Ташкент, 2011 г.

Основной литературы

5. Алекян Б.Г., Бузиашвили Ю.И., Сигаев И.Ю. и др. Эндovasкулярное лечение хронических окклюзий коронарных артерий у больных ишемической болезнью сердца // IV Ежегодная сессия НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН: Тез. докл. - М., 2010. - С. 100
6. Аптекарь В.Д. Оценка эффективности восстановительного лечения больных, перенесших инфаркт миокарда и подвергшихся аортокоронарному шунтированию: Автореф. канд. мед. наук. - Томск, 2011. - 26с.
7. Бабунашвили А.М. и др. Коронарная ангиопластика / А.М. Бабунашвили, И.Х. Рабкин, В.А. Иванов. - М.: 2014. – 351 с.
8. Беленков Ю.Н. Неинвазивные методы диагностики ишемической болезни сердца // Кардиология. - 2010. - 1. -С. 4-11.

9. Белов Ю.В. Реконструктивная хирургия при ишемической болезни сердца: Автореф. докт. мед. наук. - 2010.
10. Бокерия Л.А., Алекян Б., Капутин М.Ю. Эпидемиология и патофизиология ИБС // Интервенционные методы лечения ИБС.- 2014.- С.17-20.
11. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Хирургия сердца и сосудов в Российской Федерации (2009-2010 годы) // Анналы хир. - 2011. - 6.- С. 5-13.
12. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Здоровье населения Российской Федерации и хирургическое лечение болезней сердца и сосудов в 2012 г. - М.: Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2013. - С. 1-5.
13. Бузиашвили Ю.И., Мацкеплишвили С.Т. Неинвазивная диагностика состояния миокарда и коронарного русла у больных ИБС при определении показаний к выполнению эндоваскулярных вмешательств // Интервенционные методы лечения ишемической болезни сердца под редакцией Л.А. Бокерия, Б.Г. Алеяна, А. Коломбо и др. - Москва, 2012.
14. Бураковский В.И., Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия. - Москва « Медицина», 2010. - 527 с.
15. Бураковский В.И., Работников В.С., Иоселиани Д.Г.. Ишемическая болезнь сердца // Сердечно-сосудистая хирургия. Под редакцией В.И. Бураковского, Л.А. Бокерия, Москва «Медицина», 2011, стр. 523.
16. Веснина Ж.В., Рыбальченко Е.В., Крылов А.Л. и др. Перфузионная сцинтиграфия миокарда с таллием 199 в диагностике рестенозов после баллонной дилатации и стентирования коронарных артерий // Мед. Радиол. - 2013. - Т. IX. - 4.
17. Вихерт А.М., Жданов В.С. Атеросклероз при различных заболеваниях.- М., 2011. - 206 с.

18. Волков В.С., Анталоци З. Реабилитация больных, перенесших инфаркт миокарда. - М.: Медицина, 2012. - 232 с.
19. Глухов Г.Г., Комов А.И., Масленников Ю.С. и др. Методы получения радиоизотоп таллия и их применение в ядерной медицине. - М., 2014. - С. 62-67.
20. Головнев В.А. Микроциркуляторное русло и паренхиматозно-стромальные взаимоотношения миокарда при ишемической болезни сердца: Автореф. канд. мед. наук. - Новосибирск, 2010.- 22 с.
21. Головнев В.А., Илларионов В.Н. Микроциркуляция миокарда левого желудочка сердца белых крыс при старении // Морфологические и клинические аспекты микроциркуляции. - Новосибирск, 2011. - С. 48-50.
22. Дмитриева Т.Б. Секция по кардиологии ученого совета Министерства здравоохранения Российской Федерации // Отдел статистики и информатики Минздрава России. - 2014. - С. 2-4.
23. Еременко Д.О., Егорова Е.Ф., Кирьянов Е.Ф. и др. Экспериментальное изучение препарата Тl-99-таллия хлорид, для сцинтиграфии перфузии миокарда // Мед. Радиология. - 2010. - 5. - С. 41-46.
24. Ерофеев М.В. Радионуклидная оценка перфузии миокарда в процессе интенсивных физических тренировок больных, перенесших инфаркт миокарда: Автореф. канд. Мед. Наук. - М, 2013. - 19 с.
25. Жукова Н.С. Значение радионуклидных методов исследования в оценке эффективности тромболитической терапии у больных инфарктом миокарда: Автореф. канд. Мед. Наук. - М., 2014. – 20 с.
26. Зуфаров М.М., Искандаров Ф.А., Салахитдинов Ш.Н. и др. Оценка эффективности эндоваскулярных вмешательств у больных хронической ишемической болезнью сердца // V конгресс ассоциации кардиологов стран СНГ: Тез. докл. - Ташкент, 2005. - С. 217.

27. Зуфаров М.М., Искандаров Ф.А., Салахитдинов Ш.Н. и др. Результаты эндоваскулярных вмешательств у больных острым коронарным синдромом // V конгресс ассоциации кардиологов стран СНГ: Тез. докл. - Ташкент, 2005. - С. 218.

28. Иоселиани Д.Г., Работников В.С., Алшибая М.М. и др. Внутрикоронарная тромболитическая терапия и операция прямой реваскуляризации миокарда в лечении острого инфаркта миокарда // Кардиология. - 2011. - 7-8. - С. 6-9.

29. Камилов Ш.М., Бахритдинов Ф.Ш., Ходжибекова М.М. Перфузионная сцинтиграфия миокарда в диагностике ИБС // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания, приложение - Москва - 2005. - Том 6, № 3. - С.155

30. Камилова У.К., Расулова З.Д., Ходжибекова М.М. и др. Изучение сократительной функции левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца с постинфарктным кардиосклерозом радиоизотопной вентрикулографией и однофотонной эмиссионной компьютерной томографией // Республиканская научно-практическая конференция кардиологов с международным участием «Совершенствование профилактики, диагностики и лечения, основных сердечно-сосудистых заболеваний и оптимизации работы кардиослужбы»: Тез. докл. - Ташкент, 2003 - С. 87

31. Карпов Ю.А., Насонов Е.Л., Вильчинская М.Ю. и др. Проявление ишемической болезни сердца и состояние коронарных артерий у больных антифосфолипидным синдромом // Тер. Арх. - 2015. - 10. - С. 27-31.

32. Князев М.Д., Стегайлов Р.А. Реконструктивная хирургия преинфарктной стенокардии и острого инфаркта миокарда. - М., 2010. - 248 с.

33. Крамер А.А. Радионуклидные методы исследования // М.: ВНИИМИ, 2010. - 98 с.

34. Лишманов Ю.Б. Радионуклидная диагностика в кардиологии // С. 55-137.
35. Лишманов Ю.Б., Веснина Ж.В., Кривоногов Н.Г. и др. // Сибирский мед. Журнал. - 2010. - Т.ХІ. - 31. - С. 45-48.
36. Лишманов Ю.Б., Веснина Ж.В., Рыбальченко Е.В. и др. Применение перфузионной сцинтиграфии миокарда для оценки результатов эндоваскулярного лечения ишемической болезни сердца // Медицинская радиология. - 2014. - Т. 49. - 4. - С. 45-53.
37. Лишманов Ю.Б., Чернов В.И. Сцинтиграфия миокарда в ядерной кардиологии. - Томск: Изд-во ТГУ. - 2013. - 276 с.
38. Лишманов Ю.Б., Чернов В.И., Бабокин В.Е. и др. Сцинтиграфическая и ультразвуковая оценка жизнеспособности гибернированного миокарда при проведении допаминовой пробы // Мед. Радиология. - 2010. - С. 46-53.
39. Лишманов Ю.Б., Чернов В.И., Чернявский А.М. и др. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография с Tc99m-технетрилом в оценке результатов аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца // Мед. Радиология. - 2011. - 1. - С. 36-42.
40. Матвеева Л.С. Современные проблемы в кардиологии. - М., 2011. - Т. 1. - С. 177-187.
41. Мацкеплишвили С.Т. Диагностическая значимость неинвазивных методов обследования коронарного и периферического кровообращения у больных мультифокальным атеросклерозом: Автореф. Канд. Мед. Наук. - М., 2013.
42. Михеев В.Э., Паша С.П., Сергиенко В.Б. Клиническое значение синхронизированной томосцинтиграфии миокарда при ишемической болезни сердца // Мед. Радиол. - 2013. - Т. 46.- 3. - С. 28-33.

43. Орлов Л.Л., Шилов А.М., Ройтберг Г.Е. Сократительная функция миокарда и ишемия миокарда. - М.: Наука, 2014. - С. 205-210.

44. Паша С.П. Томосцинтиграфия с ^{99m}Tc-метоксиизбутилизонитрилом в количественной и качественной оценке перфузии миокарда и резерва миокардиального кровотока (клиник - экспериментальное исследование): Автореф. Канд. Мед. Наук. - М, 2011. - 24 с.

45. Работников В. Хирургическое лечение ишемической болезни сердца // Медицинская газета. - 2015.- № 6.

46. Расулова З.Д., Камилова У.К, Ходжибекова М.М. Радионуклидная оценка сократительной функции миокарда левого желудочка у больных хронической сердечной недостаточностью с постинфарктным кардиосклерозом // Доклады академии наук Республики Узбекистан. - Ташкент, - 2004. - С. 74-76

47. Расулова З.Д., Ходжибекова М.М., Камилова У.К. и др. Радионуклидные методы исследования в оценке сократительной функции левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца с постинфарктным кардиосклерозом, осложненной недостаточностью кровообращения // Сборник тезисов V Международной научно-практической конференции радиологов Узбекистана «Актуальные вопросы медицинской визуализации и интервенционной радиологии». - Ташкент. - 2003. - С. 129-130

48. Расулова Н.В., М.М.Ходжибекова, Б.Н. Мясник. Состояние перфузии миокарда у больных с невыраженными стенозами коронарных артерий. Медицинский Журнал Узбекистана, 2004, № 6, С. 12-15

49. Самойленко Л.Е. Изучение состояния перфузии миокарда у больных ишемической болезнью сердца под влиянием некоторых антиангинальных препаратов // Автореф. Дис. Канд. Мед. Наук. - М., 2011.

50. Самойленко Л.Е. Перфузионная сцинтиграфия миокарда в клинической кардиологии // Дис. Докт. Мед. Наук, М., 2013.

51. Самойленко Л.Е., Лякишев А.А., Матчин Ю.Г. и др. Влияние транслюминальной баллонной ангиопластики на перфузию миокарда у больных ишемической болезнью сердца (по данным перфузионной сцинтиграфии с ^{201}Tl) // Сб. тез. I Съезда межрегионального общества ядерной медицины, Дубна, 2012. – С. 30.

52. Самойленко Л.Е., Малов А.Г., Сергиенко В.Б. и др. Опыт клинического применения кардиоспецифического радиофармпрепарата $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -RP-30A (кардиолит) для оценки перфузии миокарда у больных ишемической болезнью сердца // Визуализация в клинике. - 2010. - № 1. - С. 13-17.

53. Самойленко Л.Е., Сергиенко В.Б., Агапов А.А. Диагностическое значение новых РФП, меченных $^{99\text{m}}\text{Tc}$, для визуализации перфузии миокарда у больных ИБС с документированным коронарным атеросклерозом: сопоставление с ^{201}Tl // Сб. тез. 1-го Конгресса ассоциации кардиологов стран СНГ, Москва, 2010. - С. 51.

54. Самойленко Л.Е., Сергиенко В.Б., Ширяев А.А. и др. Прогностическое значение перераспределения ^{201}Tl в улучшении перфузии миокарда у больных ИБС с дисфункцией ЛЖ после успешной реваскуляризации // Сб. тез. 1-го Конгресса ассоциации кардиологов стран СНГ - М, 2011. - С. 115.

55. Самойленко Л.Е., Ширяев А.А., Скридловская Е.А. и др. Применение томосцинтиграфии миокарда для определения жизнеспособности миокарда у больных ишемической болезнью сердца // Вест. Рентген. И радиол. - 2011. - № 6. - С. 34-35.

56. Самотейкин М.А., Иркин И.В. Современное состояние вопроса о микроциркуляции // Морфологические и клинические аспекты микроциркуляции. - Новосибирск, 2012. - С. 5-14.

57. Селиверстов А.И. Оценка коронарного кровотока у больных ИБС до и после хирургического вмешательства // Автореф. дис. канд. мед. наук. - Москва, 2014. - 18 с.
58. Сергиенко В.Б. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография. Опыт клинического применения // Дис. Докт. Мед. Наук. М., 2013.
59. Сергиенко В.Б. Свирщевский Е.Б. Радионуклидные методы исследования // Болезни сердца и сосудов / под ред. Проф. Е.И. Чазов. - М.: Медицина. - 2011. - Т. I. - С. 429-442.
60. Сергиенко В.Б., Симонов Г.В., Малов А.Г. и др. Экспериментальное исследование с ^{99m}Tc МИБИ для перфузионной сцинтиграфии. - Москва, 2013.
61. Скридлевская Е.А., Агапов А.А., Акчурин Р.С. и др. Влияние особенностей кровоснабжения миокарда левого желудочка на развитие острой сердечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде у больных с постинфарктными аневризмами сердца // Актуальные проблемы сердечно-сосудистой хирургии. - М., 2012. - С. 41.
62. Тепляков А., Пекарский В., Аптекарь В. Раннее прогнозирование исходов аортокоронарного шунтирования у больных ИБС на стационарном этапе реабилитации // Кардиология. - 2013. - Т. 35, №5. - С. 73-74.
63. Тултаев А.В., Тарасенко Ю.И., Попов В.И. и др. Методы получения радиоизотопов таллия и их применения в ядерной медицине // М., 2011. - С. 174-186.
64. Турсунова Н.Т., Высогорцева О.Н., Мухамедходжаева И.А. Реабилитационные мероприятия как основные средства медико-социальной защиты больных и инвалидов при ИБС // Сб. тезисов V конгресса ассоциации кардиологов стран СНГ. - 2005. - С. 179.

65. Умаров Р.Т., Хакимова Я.С., Мамутов Р.Ш. и др. Эпидемиология артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у мужчин 40-89 лет // Сб. тезисов V конгресса ассоциации кардиологов стран СНГ. - 2005. - С. 182.

66. Усов В.Ю., Гагарнеева А.А., Федоров А.Ю. и др. Оценка кровотока миокарда в абсолютных единицах методом однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с Tc99m-технетрилом (МИБИ). Методика и клиническая апробация при ИБС // Мед. Радиол. - 2011. С. 30-36.

67. Усов В.Ю., Соловьев О.В., Гагарнеева А.А. и др. Количественная сцинтиграфическая оценка влияния молсидомина на кровоток миокарда у пациентов с ИБС при велоэргометрии // Мед. Радиол. - 2011.- С. 28-33.

68. Хаджидис П.К. Состояние перфузии и сократительной функции миокарда левого желудочка сердца в остром периоде инфаркта миокарда (по данным перфузионной сцинтиграфии миокарда с ^{201}Tl и радионуклидной вентрикулографии) // Автореф. Дисс. Канд. Мед. Наук, - М, 2010.

69. Ходжибекова М.М. Перфузионная сцинтиграфия миокарда в оценке эндоваскулярного лечения больных ишемической болезнью сердца // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания, приложение - Москва. - 2006.- Том 7, № 3. - С. 285

70. Ходжибекова М.М., Зуфаров М.М., Салахитдинов Ш.Н.. Клиническое значение перфузионной сцинтиграфии миокарда у больных ишемической болезнью сердца. Медицинский Журнал Узбекистана, 2005, №2, С. 51-54

71. Ходжибекова М.М., Б.Н. Мясник. Клиническое значение синхронизированной томосцинтиграфии миокарда при ишемической болезни сердца. Сборник тезисов V Международной научно-практической конференции радиологов Узбекистана «Актуальные вопросы медицинской визуализации и интервенционной радиологии», Ташкент, 2003, с. 169-170

72. Ходжибекова М.М., P. Dougall. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография с Tc-99m Sestamibi в диагностике и оценке больных ишемической болезнью сердца. Сборник тезисов IV Международной научно-практической конференции радиологов Узбекистана, Ташкент. 2002, С. 87-88

73. Чазов Е.И. Современные проблемы кардиологии. - М., 2011, т. 1.- С. 3-12.

74. Чернов В.И. Сцинтиграфия миокарда с хлоридом таллия-199 в оценке коронарной перфузии. Дисс. Канд. Мед. Наук. Томск, 2012. - 159 с.

75. Чернов В.И., Гагарнеева А.А., Лишманов Ю.Б. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография с Tc99m-технетрилом в оценке влияния адалата на миокардиальную перфузию у больных ишемической болезнью сердца // Мед. Радиология - 2010. - С. 29-33

76. Чернов В.И., Лишманов Ю.Б. Томосцинтиграфия миокарда: количественная оценка величины дефектов перфузии и степени их выраженности (фантомные исследования) // Мед. Радиол. - 2010. - С. 62-66.

77. Чернов В.И., Лишманов Ю.Б., Веснина Ж.В. и др. Количественная оценка результатов перфузионной сцинтиграфии миокарда с таллием-199 у больных ишемической болезнью сердца // Мед. Радиол. - 2010. - № 3. - С. 46-50.

78. Чернов В.И., Мордовин В.Ф., Веснина Ж.В. и др. // Мед.радиол. - 2011. - Т. 1, 3 40. - С. 46-49

79. Чернов В.И., Салпагарова С.М., Зяблов Ю.И. и др. Методические аспекты использования однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с Tc99m-технетрилом для прогноза течения ишемической болезни сердца у пациентов с постинфарктным кардиосклерозом // Мед. Радиология. - 2012. - Т. 47, №1. - С. 40-44.

80. Шхвацабая И.К. Ишемическая болезнь сердца.- М., Медицина. - 2013. - 400 с.
81. Юнусов З.З., Тригулова Р.Х. Выявление признаков неблагоприятного прогноза у больных с нестабильной стенокардией // Сб. тезисов V конгресса ассоциации кардиологов стран СНГ. - 2014. - С. 207.
82. Afridi J., Kleiman N.S., Rainzer A.E. et al. Dobutamine echocardiography in myocardial hibernation // *Circulation*. - 2011. - Vol. 91. - P. 663-670.
83. Beckmanns, Scharti M, Boksch W et al. Diagnosis of coronary artery disease and viable myocardium by stress echocardiography. Diagnostic accuracy of different stress modalities // *Eur. Heart J*. - 2011. - 16 (suppl J). - P. 10-18.
84. Beller G.A. Diagnostic accuracy of thallium-201 myocardial perfusion imaging // *Circulation*. - 2012. - Vol. 84, Suppl. I. - P. 11-16.
85. Beller G.A., Zaret B. L. Contributions of Nuclear cardiology to Diagnosis and Prognosis of Patients with Coronary Artery Disease // *Circulation*. - 2011. - Vol. 101. - P. 1465-1478.
86. Berman D.S., Hachamovitch R., Kiat H. et al. Incremental value of prognostic testing in patients with known or suspected ischemic heart disease: a basis for optimal utilization of exercise technetium-99m sestamibi myocardial perfusion single-photon emission computed tomography // *J. Amer. Coll. Cardiol*. - 2011. - Vol. 26. P. 639-647.
87. Bittl J.A. Advances in Coronary Angioplasty // *N. Engl. J. Med*. - 2013. - Vol. 335. - P. 1290-1302.
88. Bonow P.O., Dilsizian V. Thallium-201 for assessment of myocardial viability // *Semin. Nucl. Med*. - 2014. - Vol. 21. - P. 230-237.
89. Braunwald E. The Stunned Myocardium: Newer insights into mechanisms and clinical implications. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg*. - 2015. - V. 100. - P. 310-313.

90. Brown K.A. Prognostic value of thallium-201 myocardial perfusion imaging // *Circulation*. -2014. - Vol. 83. - P. 383-389.
91. Chernov V., Triss S., Skuridin V. et al. *Int. J. Cardiac Imaging*. - 2013. - Vol. 12, N 2. - P. 119-126.
92. Cobman P.S., Metherall J.A., Cao Q. Comparison of rest-redistribution thallium-201 uptake with resting sestamibi uptake in coronary artery disease // *J. Nucl. Med.* - 2012. - Vol. 33, N 5. - P. 905.
93. Cottin Y., Rezaizadeh K., Touzery C. et al. Long term- prognostic value of 201 Tl single-photon emission computed tomographic myocardial perfusion imaging after coronary stenting // *Am. Heart J.* - 2013. - Vol. 141, N 6. - P. 999-1006.
94. Cuocolo A., Pace L., Maurea S. Thallium uptake after reinjection: Relation to regional ventricular function and myocardial perfusion // *J. Nucl. Med.* - 2012. - Vol. 33, N 5. - P. 915.
95. De Feyter P.J., De Jaegere P.P., Serruys P.W. Incidence, predictors and management of acute coronary occlusion after coronary angioplasty // *Amer. Heart J.* - 2013. - Vol. 127. - P. 643-651.
96. DePuey Gordon E. Berman Daniel S., Garcia Ernest V. Cardiac SPECT imaging // 2014. - P111-113.
97. Detre K.M., Holmes D.R., Holubkov R. et al. Coinvestigators of the NHLBI PTCA registry. Incidence and consequences of periprocedural occlusions: the 1985-1986 National Heart, Lung and Blood Institute Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Registry // *Circulation*. - 2013. - Vol. 82. - P. 739-750.
98. Dey H.M., Soufer R. Reverse redistribution on planar thallium scintigraphy; relationship to rest thallium uptake and long-term outcome // *Eur. J. Nucl. Med.* - 2013. - Vol. 22. - P. 237-242.

99. Dilsizian V., Bonow P.O. Current diagnostic techniques of assessing myocardial viability in patients with hibernating and stunned myocardium // *Circulation*. - 2012. - Vol. 87. - P. 1-20.

100. Dubrey S.W., Bomanji J.B., Noble M.I.M. Safety of intravenous dipyridamole thallium myocardial perfusion imaging: experience in 435 patients // *Nucl. Med. Comm.* - 2013. - Vol. 14(4). - P. 303-309.

101. Dudzic E.M., Sridhara B.S., Lahiri A. reverse redistribution: fact or fiction // *Eur. J. Nucl. Med.* - 2011. - Vol. 21. - P. 449-453.

102. Elhendy A., Geleijnse ML, Roelandt JRTC et al. Dobutamine induced hypoperfusion without transient wall motion abnormalities: Less severe ischemia or less severe stress? // *J. AM. Coll. Cardiol.* - 2011. - Vol. 27. - P.323-329.

103. Elhendy A., Sozzi F.B., van Domburg R.T. et al. Accuracy of exercise stress technetium 99m sestamibi SPECT imaging in the evaluation of the extent and location of coronary artery disease in patients with an earlier myocardial infarction // *J. Nucl. Cardiol.* - 2015. - Vol. 7, N 5. - P. 432-438.

104. Ellis S.G., Cowley M.J., Whitlow P.L. et al. Prospective case-control comparison of percutaneous transluminal coronary revascularization in patients with multivessel disease treated in 2000-05 versus 2006: Improved in-hospital and 12-month results // *J. Amer. Coll. Cardiol.* - 2010. - Vol. 25. - P. 1137-1142.

105. Ellis S.G., Whitlow P.L., Guetta V. et al. A highly significant 40% reduction in ischemic complications of percutaneous coronary intervention in 1995: Beginning a new era? // *Ibid.* - 2011. - Vol. 27.- P. 253A.

106. English C.A., English R.J., Giering L.P. et al. Introduction to Nuclear cardiology // Third edition. - 2013. - P. 147-149.

107. Fischman D.L., Leon M.B., Baim D.S. et al., for the Stent Restenosis Study investigators. A randomised comparison of coronary-stent and balloon angioplasty in the treatment of the coronary artery disease // *N. Engl. J. Med.* - 2011. - Vol. 331. - P. 496-501.

108. Garcia E.V., DePuey E.G., Sonnemaker R.E. et al. Quantification of the reversibility of stress-induced thallium-201 myocardial perfusion defects: a multicenter trial using bull's-eye polar maps and standard normal limits // J. Nucl. Med. - 2011. - Vol. 31, N 11. - P. 1761-1765.

109. Geleijnse M.L., Salustri A., Marwick T.H. et al. Should the diagnosis of coronary artery disease be based on the evaluation of myocardial function or perfusion? // Eur. Heart J. - 2013. - 18 (suppl D). - P. 68-77.

110. Gianturco-Roubin Flex coronary stent - guidelines for coronary stenting // Work shop of COOK inc.-Vienna, Austria, April 2013.

111. Gibson R.S., Beller G.A. Should exercise electrocardiography be replaced by radionuclide methods? // Controversies in coronary artery disease. - Philadelphia: F.A., Davis Co., 2011. - P. 1-33.

112. Gottlieb SO. Diagnostic procedures for myocardial ischaemia // Eur. Heart J. - 2011. - Vol. 17 (suppl G). - P. 53-58.

113. Hachamovitch R., Berman D.S., Shaw L.J. et al. Incremental prognostic Value of Myocardial perfusion single photon emission computed tomography for the prediction of cardiac death // Circulation. - 2011. - Vol. 97. - P. 535-543.

114. Haude M., Caspari G., Baumgartner D. et al. Comparison of myocardial perfusion reserve before and after coronary balloon predilatation and after stent implantation in patients with postangioplasty restenosis // Circulation. - 2012. - Vol. 94, № 3 - P. 286-297.

115. Heller G.V., Ahmed I., Tilkemeier P.L. et al. Comparison of chest pain, electrocardiographic changes and thallium-201 scintigraphy during varying exercise intensities in men with stable angina pectoris // Am. J. Card. - 2013. - Vol. 68, N 6. - P. 569-574.

116. Heo J., Kegel J., Iskandrian A.S. et al. Comparison of same-day protocols using technetium-99m-sestamibi myocardial imaging // J. Nucl. Med. - 2011. - Vol. 33. - P. 186-191.

117. Higley B., Smith. F.W., Smith T. et al. Technetium-99m-1,2-bis [bis (2-ethoxyethyl) phosphinol ethane. Human biodistribution, dosimetry and safety of a new myocardial perfusion imaging agent // J. Nucl. Med. - 2012. - Vol. 34. - P. 30-38.

118. Holmes D.R., Bell M.R. et al. Interventional Cardiology and intracoronary agents - a changing practice: approved vs. nonapproved indications // Cathet. Cardiovasc. Diagn. - 2014. - Vol. 40. - P. 133-138.

119. Holmes D.R., Hirshfeld J., Faxon D. et al. ACC Expert Consensus Document on Coronary Artery Stents. Document of the American College of Cardiology // J. Amer. Coll. Cardiol. - 2013. - Vol. 32. - P. 1471-1482.

120. Hurwitz G.A., Fox S.P., Driedger A.A. et al. Pulmonary uptake of sestamibi on early post-stress images: angiographic relationships, incidence and kinetics // Nucl. Med. Comm. - 2011. - Vol. 14. - P. 15-22.

121. Hurwitz G.A., O`Donoghue J.P., Powe J.E. Pulmonary thallium -201 uptake following dipyridamole-exercise combination compared with single modality stress testing // Amer. J. Cardiol. - 2011. - Vol. 69, N 4. - P. 320-326.

122. Iskandrian A.S. Single-photon emission computed tomographic thallium imaging with adenosine, dipyridamol, and exercise // Amer. Heart J. - 2011. - Vol. 122, N 1 (Pt 1). - P. 279-284.

123. Iskandrian A.S., Chae S.C., Heo J. et al. Independent and incremental prognostic value of single photon emission computed tomographic (SPECT) thallium imaging in coronary artery disease // Am. Coll. Cardiol. - 2013. - Vol. 22. - P. 665-670.

124. Jain D. Technetium-99m labeled myocardial perfusion imaging agents // Semin. In Nucl. Med. - 2010. - Vol. 29, N 3. - P. 221-236.

125. Jain D., Zaret B.L. Nuclear Imaging techniques for the assessment of myocardial viability // *Cardiol. Clinics.* - 2010. - Vol. 13, N 1. - P. 43-57.

126. Johansen A.H., Hoilund-Carlsen P. F., Christensen H.W. Use of myocardial perfusion imaging to predict the effectiveness of coronary revascularisation in patients with stable angina pectoris // *Eur. J. Nucl. Med.* - 2015. - Vol. 32, N 12. - P. 1363-1370.

127. Johansen A.H., Poulsen T.S., Hoilund-carlsen P.F. Myocardial perfusion imaging and coronary angiography in patients with known or suspected stable angina pectoris // *Dan Med. Bull.* - 2015. - Vol. 48, N 2. - P. 80-83.

128. Kalil-Filho-R., Forlenza L.M., Soares P.R. Arevascularizacao precoce das arterias nao relacionadas ao infarto melhora a funcao regional e global do ventriculo esquerdo apos o infarto agudo do miocardio // *Arq.Bras.Cardiol.* - 2013. - Dee; 61(6). - P. 337-343.

129. Kamilova U.K., Rasulova Z.D., Khodjibekova M.M. Prediction of an effectiveness of medicamentous therapy in the patients with postinfarction cardiosclerosis complicated by chronic cardiac failure based on the findings of radioisotope ventriculography with nitroglycerine loading test // *Proceedings effective learning environment, Varna.* - 2014.- P. 36-37

130. Kapur A., Latus K.A., Davies G. et al. Comparison of three radionuclide myocardial perfusion tracers in clinical practice: the ROBUST study // *Eur. J. Nucl. Med.* - 2012. - Vol. 29, N 12. - P. 1608-1616.

131. Ketteler T., Krahwinkel W., Wolfertz J. et al. Arbutamine stress echocardiography // *Eur. Heart J.* - 2013. - 18 (suppl D). - P. 24-30.

132. Khodareva E.N., Saidova M.A., Belenkov Yu.N. et al. Myocardial viability assessed by Tc99m-MIBI SPECT and low dose dobutamine echocardiography (LDDE) in patients with or without improvement of regional contractility after surgical revascularization // *1 International Congress on Heart*

Disease New trends in research, diagnosis and treatment. Washington, 2014, 16-19 may.

133. Khodjibekova M.M., Myasnik B.N. Utility of Gated SPECT Tc99m-Sestamibi in the evaluation of patients with coronary artery disease // Abstract book of Annual Meeting and Postgraduate Course of the cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe. CIRSE, Turkey. - 2003.- P. 185

134. Khodjibekova M., Rasulova N., Dougall P. Evaluation of coronary artery diseases by exercise Tc-99m sestamibi myocardial SPECT // World Congress of Nuclear Medicine, Chile. WJNM. - 2002. - Vol. 1. - Suppl. 2. - P. S11-S12

135. Krone R.J., Laskey W.K., Johnson C. et al., for the Registry Committee of the Society for Cardiac Angiography and Interventions. A simplified lesion classification for predicting success and complications of coronary angioplasty // Amer. J. Cardiol. - 2013. - Vol. 85. - P. 1179-1184.

136. Kubo S., Tadamura E., Kudon T. et al. Assessment of the effect of revascularization early after CABG using ECG-gated perfusion single-photon emission tomography // Eur. J. Nucl. Med. - 2013. - Vol. 28. - P. 230-239.

137. Langer A., Burns R.J., Freeman M.R. et al. Reverse redistribution on exercise thallium scintigraphy: relationship to coronary patency and ventricular function after myocardial infarction // Can. J. Cardiol. - 2013. - Vol. 8. - P. 709-715.

138. Larock M.P., Braat S.H., Sochor H. et al. New developments in myocardial imaging technetium Tc99m SESTAMIBI, London. - 2013. - 196 p.

139. Leroy F., Lablanche J.M., McFadden E.P., Bauters C. Relative prognostic value of clinical, exercise, and angiographic data after a first myocardial infarction // Coron.Artery Dis.-2014.- Aug; 4(8).- P. 727-736.

140. Lusson J.R., Peycelon P., Barraud P. Isotops and myocardial ischemia Rev-Prat. - 2013. - Vol. 40 (30). - P. 2800-2805.

141. Machecourt J., Longere P., Fagret D. et al. Prognostic value of thallium-201 single photon emission computed tomographic myocardial perfusion imaging according to extent of myocardial defect. Study of 1926 patients with follow-up at 33 months // *Am. Coll. Cardiol.* - 2015. - Vol. 23. - P. 1096-1106.

142. Maddahi J., Kiat H., Van Train K. et al. Myocardial perfusion imaging with technetium-99m sestamibi SPECT in the evaluation of coronary artery disease // *Amer. J. Cardiol.* - 2013. - Vol. 66, N 13. - P. 55E-62E.

143. Mahmarian J.J., Boyce T.M., Goldberg R.K. et al. Quantitative exercise thallium-201 single photon emission computed tomography for the enhanced diagnosis of ischemic heart disease // *J. Amer. Coll. Cardiol.* - 2014. - Vol. 15, № 2. - P. 318-329.

144. Mahmarian J.J., Verani M.S. Exercise thallium-201 perfusion scintigraphy in the assesment of coronary artery disease // *Amer. J. Cardiol.* - 2014. - Vol. 67, 3 14. - P.

145. Marin-Neto J.A., Dilsizian V., Arrighi J.A. et al. Thallium reinjection demonstrates viable myocardium in regions with reverse redistribution // *Circulation.* - 2011. - Vol. 88. - P. 1736-1745.

146. Maurea S., Cuocolo A., Pace L. Rest redistribution thallium-201 in chronic coronary artery disease: relation to regional function and perfusion using technetium-99m2-methoxyisobutyl isonitrile // *J. Nucl. Med.* - 2010. - Vol. 33, N 5. - P. 905.

147. Milavetz J.J., Miller T.D., Hodge D.O. et al. Accuracy of single photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging in patinets with stents in native coronary arteries // *Am. J. Cardiol.* - 2010. - Vol. 82, N 7. - P. 857-861.

148. Miller D.D. Evaluation of the patient with stable angina following coronary artery bypass surgery // *Cardiovas. Clin.* - 2011. - Vol. 21. - N 2. -P. 137-167.

149. Morl H. Atheroskleritische Gefässerkrankungen und Mikrozirkulation. - Leipzig, 1971. - 119 S.

150. Myasnik B., Khodjibekova M., Rasulova N. Myocardial perfusion in relation with low left ventricular ejection fraction // Book of abstracts. The third Eurasian Conference Nuclear Science and its application - Tashkent.- 2004.- P. 223

151. Myler R. Coronary and peripheral angioplasty: historical perspective // Textbook of interventional cardiology / Ed. E. Topol. - WB Saunders, 2011. - P. 127-141.

152. Nagaoka H., Iizuka T., Kubota S. et al. Redistribution in thallium-201 myocardial imaging soon after successful coronary stenting-tomographic evaluation during coronary hyperemia induced by adenosine // Jpn/ Circ. - 2014. - Vol. 62, N 3. - P. 160-166.

153. Nishimura S. Usefulness and pitfalls in myocardial perfusion SPECT for detecting and assessing coronary artery disease // J. Cardiol. - 2014. - Vol. 35 (suppl 1). - P. 37-42.

154. Norell M.S., De Belder M.A., Perrins J.E. Interventional Cardiology // Heart. - 2015. - Vol. 82 (Suppl. 2). - P. 111.

155. Paeng J.C., Lee D.S., Kang W.J. et al. Time course of functional recovery after coronary artery bypass grafting surgery according to the preoperative reversibility of perfusion impairment on myocardial SPECT // Eur. J. Nucl. Med. - 2015. - Vol. 32. - P. 70-74.

156. Parodi O. Non-invasive assesement of residual viability in post-myocardial infarction patients: role of nuclear techniques // Rev. Port. Cardiol. - 2010. - Vol. 12. - P. 1055-1063.

157. Pennell D.J., Prvulovich E. Nuclear Cardiology. - London: BPC Wheatons Ltd, Exeter., 2015. - 206 p.

158. Pennell D.J., Underwood R., Costa D.C. et al. Thallium myocardial perfusion tomography in clinical cardiology. Springer-Verlag London Limited, 2011. - 226p.

159. Picano E., Ostojic M., Sicari R. et al. Dipyridamol stress echocardiography: state of the art 1996 // Eur. Heart J. - 2013. - 18 (suppl D). - P. 16-23.

160. Pollock S.G., Abbott R.D., Boucher C.A. et al. Independent and incremental prognostic value of tests performed in hierarchical order to evaluate patients with suspected coronary artery disease. Validation of models based on these tests // Circulation. - 2013. - Vol. 85. - P. 237-248.

161. Proceedings of an W.H.L.B.J. Conference^ Exercise ECG testing with and without radionuclide studies. In Cardiovascular Health and Disease in women. Greenwich, CT Le Jacq Communications, inc 2011: 74 (мет. Диаг-ки преход. Ишем. Миок.)

162. Ragosta M., Beller G.A., Watson D.D. et al. Quantitative planar-redistribution ²⁰¹Tl imaging in detection of myocardial viability and prediction of improvement in left ventricular function after coronary bypass surgery in patients with severely depressed left ventricular function // Circulation. - 2010. - Vol. 87. - P. 1630-1641.

163. Ranhosky A., Kempthorne-Rawson J. The safety of intravenous dipyridamole thallium myocardial perfusion imaging. Intravenous Dipyridamole Thallium Imaging Study Group // Circulation. - 2011. -V. 81(4). - P. 1205-1209.

164. Rasulova N., Khodjibekova M., Demetriadou O. et al. Utility of myocardial perfusion imaging in patients with single coronary artery stenosis 50-75%: a study of comparison between Tl-201 and Tc99m tetrafosmin SPECT // Book of abstracts. The third Eurasian Conference Nuclear Science and its application - Tashkent - 2004. - P. 221

165. Rasulova N., Khodjibekova M., Demetriadou O. et al. Correlation between severity of perfusion abnormalities with clinical symptoms and risk factors for CAD in patients with mild to moderate coronary artery stenosis (50-75%) // Book of abstracts. The third Eurasian Conference Nuclear Science and its application, Tashkent. - 2004. - P. 222

166. Reyes E., Harbinson M., Rahman S. et al. Detection of myocardial perfusion abnormalities in patients with mild to moderate coronary artery stenoses: comparison between thallium-201, Tc-99m sestamibi and Tc-99m tetrofosmin myocardial perfusion single-photon emission computed tomography (SPECT) // World J. of Nucl. Med. - 2013. - Vol. 1 (suppl. 1). - P. S64-S65.

167. Ryden L., Simoons M.L. The European Society of cardiology into the next decade // Eur. Heart J. - 2015. - Vol. 21, № 15. - P. 1193-1201.

168. Schalet B.D., Kegel J.H., Heo J. et al. Prognostic implications of normal exercise SPECT thallium images in patients with strongly positive exercise electrocardiograms // Am. J. cardiol. - 2015. - Vol. 72. - P. 1201-1203.

169. Scharte M., Beckmann S., Bocksch W. et al. Stress echocardiography in special groups: in women, in left bundle branch block, in hypertension and after heart transplantation // Eur. Heart J. - 2010. - 18 (suppl D). - P. 63-77.

170. Sciamarella M.G., Fragasso G., Gerundini P. et al. Tc99m-MIBI single photon emission tomography (SPET) for detecting myocardial ischemia and necrosis in patients with significant coronary artery disease // Nucl. Med. Comm. - 2011. - Vol. 13. - P. 871-878.

171. Sergienko V.B., Samoylenko L.E., Skridlevskaya E.A. et al. Thallium-201 myocardial scintigraphy in patients with left ventricular aneurism // J. Nucl. Med. - 2011. - Vol. 10. - P. 137-141.

172. Serruys P.W., de Jaegere P., Kiemeneij F. et al., for the Benestent Study Group. A comparison of balloon expandable stent implantation with balloon

angioplasty in patients with coronary artery disease // N. Engl. J. Med. - 2012. - Vol. 331. - P. 489-495.

173. Sharir T., Bacher-Stier C., Dhar S. et al. Identification of severe and extensive coronary artery disease by postexercise regional wall motion abnormalities in Tc-99m sestamibi gated single-photon emission computed tomography // Am. J. Cardiol. - 2014. - Vol. 86, N 11. - P. 1171-1175.

174. Sirnes P.A., Golf S., Myreng Y. et al. Stenting in chronic coronary occlusion (SICCO): a randomized controlled trial of adding stent implantation after successful angioplasty // Ibid. - 2012. - Vol. 28. - P. 1444-1451.

175. Sirnes P.A., Golf S., Myreng Y. et al., for the SICCO Study Group. Stenting in chronic coronary occlusion (SICCO): a multicenter, randomized, controlled study (Abstr.) // J. Amer. Coll. Cardiol. - 2013. - Vol. 27 (Suppl. A). - P. 139A.

176. Smanio P.E., Watson D.D., Segalla D.L. et al. Value of gating of Technetium-99m sestamibi single-photon emission computed tomography imaging // J. Am. Coll. Cardiol. - 2012. - Vol. 30. - P. 1687-1692.

177. Smith S.C., Dove J.T., Jakobs A.K. et al. ACC/AHA Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention (Revision of the 1993 PTCA Guidelines) // Ibid. - 2013. - Vol. 37. - P. 2239i - 2239ixvi.

178. Solot G., Hermans J., Merio P. et al. Correlation of 99mTc-sestamibi SPECT with coronary angiography in general hospital practice // Nucl. Med. Com. - 2013. - Vol. 14. - P. 23-29.

179. Soman P., Taillefer R., DePuey E.G. et al. Enhanced detection of reversible perfusion defects by Tc-99m Sestamibi compared to Tc-99m Tetrofosmin during vasodilator stress SPECT imaging in mild-to-moderate coronary artery disease // Journ. Of the Amer. Coll. Of Cardiology - 2011. - Vol 37, № 2. - P. 458-462.

180. Spodick D.H. Cardiology 2010 // Ann/ Intern. Med. - 2011. - Vol. 133, № 3. - P. 244.

181. Taillefer R. Technetium-99m Sestamibi Myocardial Imaging: same day Rest-Stress Studies and Dipyridamole // The Amer. Journ. Of Cardiol. - 2011. - Vol. 66. - P. 80E-90E.

182. Taillefer R., DePuey E.G., Udelson J.E. et al. Comparative diagnostic accuracy of Tl-201 and Tc-99m sestamibi SPECT imaging (perfusion and ECG-gated SPECT) in detecting coronary artery disease in women // J. Amer. Coll. Cardiol. - 2012. - Vol. 29, N 1. - P. 69-77.

183. Takao Y., Murata H., Katoh K. Usefulness of thallium-201 myocardial SPECT using dipyridamole infusion combined with low level exercise for the detection of the ischemic heart disease - comparison with SPECT images by maximum physical exercise in the same patients. // Kaku-Igaku. - 2013. - Vol. 28, N 4. - P. 361-370.

184. Takeishi Y., Tonooka I., Meguro M. The relationship between chest pain during thallium-201 scintigraphy with dipyridamole and myocardial ischemia. // Jpn. Circ. J. - 2013. - V.55, N 5. - P. 465-472.

185. Tamaki N., Takahashi N., Kawamoto M. et al. Myocardial Tomography Using Technetium-99m-tetrofosmin to Evaluate Coronary Artery Disease // The Journal of Nuclear medicine. - 2012. -Vol. 35, N 4. - P. 594-600.

186. Tan K., Sulke N., Taub N., Sowton E. Clinical and lesion morphological determinants of coronary angioplasty success and complications: current experience // J. Amer. Coll. Cardiol. - 2011. - Vol. 25. - P. 855-865.

187. Tartagni F., Dondi M., Limonetti P. et al. // J. Nucl. Med. - 2013. - Vol. 32, N 32. - P. 309-376.

188. Topol E.J. Textbook of interventional cardiology. 3rd ed. - 2014. - P. 533-614.

189. Van Train K.F., Maddahi J., Berman D.S. et al. Quantitative analysis of tomographic stress thallium-201 myocardial scintigrams: a multicenter trial // J. Nucl. Med. - 2014. - Vol. 31, № 7. - P. 1168-1179.

190. Varnauskas E. Long-term results of prospective randomized study of coronary artery bypass surgery in unstable angina pectoris // Lancet. - 2014. - Vol. II. - P. 1173-1180.

191. Versaci F., Tomai F., Nudi F. et al. Differences of regional coronary flow reserve assessed by adenosine thallium-201 scintigraphy early and six months after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty or stent implantation // Am. J. Cardiol. - 2013. - Vol. 78, N 10. - P. 1097-1102.

192. Verzijlbergen J.F., Zwinderman A.H., Ascoop C.A. et al. Comparison of technetium-99m sestamibi left ventricular wall motion and perfusion studies with thallium-201 perfusion imaging: in search of the combination of variables with the highest accuracy in predicting coronary artery disease // Eur. J. Nucl. Med. - 2010. - Vol. 23, N 5 - P. 550-559.

193. Windecker S., Meyer B.J., Bonzel T. et al. Interventional Cardiology in Europe 1994. Working Group Coronary Circulation of the European Society of Cardiology // Eur. Heart J. - 2011. - Vol. 19, № 1. - P. 40-54.

194. Zaacks S.M., Allen J.E., Calvin J.E. et al. Value of the American College of Cardiology / American Heart Association stenosis morphology classification for coronary interventions in the late 2006s // Amer. J. Cardiol. - 2011. - Vol. 82. - P. 43-49.

195. Zarret B.L., Rigo P, Wackers F. J., et al. Myocardial perfusion imaging with Tc99m Tetrofosmin, // Circulation. - 2013. - Vol. 91. - P. 313-319.

