

Врублевский Александр Васильевич, докт. мед. наук, старший научный сотрудник отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца.
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.
E-mail: avr@cardio-tomsk.ru.

Терешенкова Екатерина Константиновна, врач кардиолог отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца.
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.
E-mail: tek@cardio-tomsk.ru.

УДК 616-079.2

ВОЗМОЖНОСТИ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ В ДИАГНОСТИКЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Ю.Б. Лишманов, К.В. Завадовский, Н.Ю. Ефимова, Н.Г. Кривоногов, И.Ю. Ефимова, Ж.В. Веснина, С.И. Сазонова, Ю.В. Саушкина, В.В. Саушкин, Ю.Н. Ильюшенкова, М.О. Гуля, Я.А. Пешкин, А.В. Мочула

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт кардиологии", Томск
E-mail: efimova@cardio-tomsk.ru

PROSPECTS OF NUCLEAR MEDICINE FOR THE DIAGNOSIS OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Yu.B. Lishmanov, K.V. Zavadovsky, N.Yu. Efimova, N.G. Krivonogov, I.Yu. Efimova, Zh.V. Vesnina, S.I. Sazonova, Yu.V. Saushkina, V.V. Saushkin, Yu.N. Ilyushenkova, M.O. Gulya, Ya.A. Peshkin, A.V. Mochula

Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute for Cardiology", Tomsk

Отличительной чертой методов ядерной кардиологии является их функциональность. Не обладая высоким пространственным разрешением, сцинтиграммы отражают физиологические и патофизиологические изменения, происходящие в организме. Основное внимание настоящей работы уделено характеристике трендов современной ядерной медицины в кардиологии. Это создание новых радиодиагностических препаратов, исследование процессов нарушения перфузии, иннервации и метаболизма миокарда, разработка методов верификации воспалительных процессов в сердце, формирование новых подходов к прогнозированию результатов высокотехнологичного интервенционного и кардиохирургического лечения, а также изучение взаимосвязи между поражениями сердца и других органов (головной мозг, легкие, почки и др.).

Ключевые слова: ядерная кардиология, радионуклидные методы диагностики, сердечно-сосудистая система, радиофармпрепараты.

This article describes main research directions of nuclear cardiology in the world and in Russia. The distinctive feature of nuclear cardiology is functionality of the techniques. Without providing a high spatial resolution, scintigrams reflect physiological and pathophysiological changes occurring in the body. This work mainly focuses on the characteristics of trends in modern nuclear medicine and cardiology. These trends comprise the development of new radiodiagnostic agents; studies of the processes of impaired myocardial blood perfusion, innervation, and metabolism; development of the methods for verification of inflammatory processes in the heart; generation of new approaches for prediction of the results of high-tech interventional treatment and cardiac surgery; and the studies of relationships between the abnormalities of the heart and other organs (brain, lungs, kidneys, etc.).

Key words: nuclear cardiology, radionuclide methods of diagnosis, cardiovascular system, radiopharmaceuticals.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения [10, 15, 16], сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) составляют порядка 31% среди всех причин смертности в популяции. В свою очередь среди всей патологии сердечно-сосудистой системы (ССС) доля смертей от ишемической болезни сердца (ИБС) составляет 38–46%. К сожалению, Российская Федерация, наряду со странами СНГ, Аравийского полуострова и рядом государств Африки, является "лидером" по частоте смертей от ССЗ. В связи с этим современная диагностика и лечение заболеваний ССС является не только актуальной проблемой

здравоохранения и медицинской науки, но и задачей государственного масштаба.

Известно, что методы ядерной медицины позволяют идентифицировать происходящие в организме патофизиологические изменения до наступления структурного поражения органов и клинической манифестации заболевания. Основными трендами современной ядерной медицины в кардиологии являются создание новых радиодиагностических препаратов, изучение процессов нарушения кровотока, перфузии, иннервации и метаболизма миокарда, разработка методов верификации вос-

палительных процессов в сердце, разработка новых методов прогнозирования успешности высокотехнологических интервенционных и кардиохирургических методов лечения, а также изучение взаимосвязи между поражением сердца и других органов (головной мозг, легкие, почки и др.).

Лаборатория радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии традиционно считается одним из ведущих российских центров исследований в области ядерной кардиологии. Наряду с продолжающейся по сей день работой по созданию новых радиофармпрепаратов (РФП), сотрудники лаборатории занимаются использованием методов радионуклидной визуализации для первичной и дифференциальной диагностики, а также оценки степени тяжести и прогноза заболеваний ССС.

В настоящее время основными направлениями работы лаборатории радионуклидных методов исследования являются:

- разработка и апробация новых РФП [46, 57, 58];
- исследование возможностей радионуклидных методов в диагностике воспалительных заболеваний миокарда [53, 54];
- оценка состояния миокардиальной перфузии у пациентов с пограничными и значимыми стенозами коронарных артерий (КА);
- разработка методики оценки резерва миокардиального кровотока;
- оценка состояния сердечной гемодинамики и сократимости миокарда у пациентов с некоронарогенными желудочковыми аритмиями;
- сцинтиграфия миокарда с ^{123}I -метайодбензилгуанидином для определения предикторов возникновения рецидивов фибрилляции предсердий (ФП) после интервенционного лечения;
- изучение роли перфузионно-метаболической сцинтиграфии миокарда в прогнозе эффективности кардиоресинхронизирующей терапии [42];
- оценка состояния вентиляции и перфузии легких у больных острым инфарктом миокарда (ОИМ) в прогнозе развития сердечной недостаточности (СН);
- исследование роли церебральной перфузии в развитии когнитивных расстройств у пациентов кардиологического профиля [37, 38, 56];
- разработка методических основ сцинтиграфического исследования кардиоренального континуума [32, 34].

Разработка и апробация новых РФП

В лаборатории совместно с НИИ ЯФ ТПУ продолжают выполняться экспериментальные исследования РФП “Ципрофлоксацин, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ” – маркера инфекционного воспаления. В настоящее время на данный РФП подготовлена вся необходимая документация для получения разрешительных документов по клиническим исследованиям [42].

Ранее проходившие доклинические испытания жирной кислоты фенилметилпентадекановой кислоты (ФМПДК), меченной ^{123}I , легли в основу клинического использования для оценки метаболизма сердечной мыш-

цы. Кроме того, в практическую медицину транслирован новый РФП – метайодбензилгуанидин (^{123}I -МИБГ) – аналог норадреналина [29], который позволяет оценить симпатическую иннервацию сердца у больных кардиологического профиля.

Оценка состояния миокардиальной перфузии у пациентов с пограничными и значимыми стенозами КА

Как известно, селективная коронароангиография, являясь “золотым” стандартом в диагностике ИБС, позволяет “анатомически” идентифицировать наличие стенозов, однако не дает возможности оценить их гемодинамическую значимость. Для этого используется методика оценки фракционного резерва кровотока. Альтернативным методом оценки функциональной значимости стенозов КА является перфузионная сцинтиграфия миокарда. В современной литературе имеются сведения, свидетельствующие о высокой корреляции результатов указанного радионуклидного исследования и фракционного коронарного резерва [20, 23, 24].

Существует достаточно много публикаций, касающихся изучения взаимоотношений между выраженностью коронарного атеросклероза и миокардиальной перфузией. Так, в исследовании В. Томагарроо et al. показано, что при степени стенозирования коронарного сосуда от 50 до 70% только у 17% пациентов наблюдались перфузионные дефекты, при стенозировании 70–89% – у 42% больных (т.е. менее чем в половине случаев), при 90–100%-м стенозе 74% больных имели нарушения перфузии. Этот же коллектив установил, что более чем в половине случаев выявление гемодинамически значимых стенозов КА не сопровождается нарушением миокардиальной перфузии, т.е. они оказываются гемодинамически не значимыми [20, 23, 24].

Коллективом из университетского госпиталя Цюриха [7] показано, что в выявлении стенозов, требующих реваскуляризации, достаточна комбинация таких исследований, как рентгеновская компьютерная коронарография и перфузионная сцинтиграфия миокарда. По своей чувствительности и специфичности указанные методы не уступают использованию инвазивной коронарографии [7, 9].

В то же время малоизученным остается вопрос о состоянии миокардиальной перфузии в группе пациентов с пограничными стенозами КА.

В ходе выполнения совмещенной мультиспиральной компьютерной ангиографии КА (МСКТ-КАГ) и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда (ОФЭКТ) у пациентов с ИБС стабильная стенокардия напряжения I–II классов; ФК I–II по NYHA нами была выявлена корреляция между выраженностью нарушений перфузии миокарда на нагрузке и степенью стенозирования КА; зависимость между степенью стенозирования КА (по площади) и разницей в значениях перфузионных дефектов между нагрузкой и покоем. Было выявлено, что в 20–30% случаев у пациентов с пограничными сужениями КА имеются сцинтиграфические признаки, характерные для ангиографически значимых стенозов.

Исследование возможностей радионуклидных методов в диагностике воспалительных заболеваний миокарда

Выявление воспалительных заболеваний миокарда является одной из наиболее сложных проблем кардиологии. Это связано с объективными и субъективными трудностями верификации диагноза при данных заболеваниях. Достаточно сказать, что клиническая симптоматика миокардита весьма сходна с другими формами некоронарогенной патологии сердца, а принятые на сегодняшний день лабораторно-инструментальные критерии его диагностики являются малоспецифичными [50, 52, 55]. Считается, что окончательно диагноз миокардита может быть подтвержден только с помощью гистологического исследования материала, полученного путем эндомикардиальной биопсии [11, 21]. Однако и эти данные могут значительно варьировать в зависимости от того, из какого участка сердца был взят материал для исследования [13, 44]. В связи с этим доказательное значение имеют лишь позитивные результаты микроскопии биопсийного материала. Одним из путей решения данной проблемы может служить использование методов ядерной медицины, которые являются неинвазивными и отражают патофизиологические изменения, происходящие в пораженном органе [54].

С целью диагностики миокардита возможно применение РФП двух групп. К препаратам 1-й группы относятся ^{99m}Tc -пирофосфат, тропный к альтернативным процессам в миокарде [44]. Сопоставление результатов скинтиграфии с данными эндомикардиальной биопсии показало, что чувствительность, специфичность и диагностическая точность данного метода составляют 82, 80 и 82% соответственно [53]. Причинами ложноположительных результатов могут являться альтернативные процессы, не связанные с воспалением (ОИМ, системные васкулиты). Учитывая простоту проведения данной процедуры, а также высокие показатели диагностической эффективности метода, скинтиграфия с ^{99m}Tc -пирфотехом может служить одним из методов первичной неинвазивной диагностики миокардиального воспаления.

К препаратам 2-й группы относятся аутолейкоциты, меченные ^{99m}Tc -ГМПАО, механизм накопления которых связан с процессом экссудации и миграции иммунокомпетентных клеток [13, 54]. Для определения чувствительности и специфичности метода в диагностике хронического миокардита результаты скинтиграфии также были сопоставлены с данными гистологического исследования. По результатам такой оценки, чувствительность составила 80%, а специфичность – 84%. Необходимо отметить, что метод наиболее чувствителен в острой стадии процесса [54]. Причинами ложноотрицательных результатов могут являться: более выраженные альтернативные и пролиферативные процессы по сравнению с экссудативными, в частности, при хронических миокардитах. Метод рационально использовать при подозрении на малосимптомный миокардит, а также для дифференциальной диагностики миокардита с ИБС и некоронарогенными патологическими процессами в сердечной мышце невоспалительной этиологии.

Разработка методики оценки резерва миокардиального кровотока

Согласно современным рекомендациям по реваскуляризации миокарда, именно гемодинамическая значимость стеноза КА является показанием для выполнения данного вида лечения [48]. Одним из подходов к определению гемодинамической значимости атеросклеротического поражения КА является оценка миокардиального резерва (МР). На сегодняшний день существует несколько способов определения данного показателя. Одним из них является определение фракционного коронарного резерва при проведении коронарной ангиографии. Другим способ определения МР является позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) с H_2^{15}O [3]. Но высокая стоимость и сложность данных процедур препятствуют внедрению их в широкую клиническую практику. Разработка новых методов неинвазивной оценки МР является на сегодняшний день актуальной проблемой современной кардиологии и лучевой диагностики [17, 25]. Возможным решением сложившейся проблемы может стать определение миокардиального резерва при помощи ОФЭКТ с ^{99m}Tc -МИБИ [25].

По результатам скинтиграфического исследования, выполненного по разработанной нами методике, было установлено, что значение показателя МР в группе относительно здоровых лиц было достоверно больше, чем в группе лиц с трехсосудистым атеросклеротическим поражением КА – $1,897 \pm 0,42$ и $1,12 \pm 0,96$; $p < 0,05$ соответственно. Необходимо отметить, что, по результатам перфузионной скинтиграфии миокарда (ПСМ), дефект перфузии в группе пациентов с трехсосудистым поражением КА был не более $10 \pm 2\%$. Такой относительно небольшой дефект перфузии у пациентов этой группы обусловлен феноменом “сбалансированной ишемии”. Это явление достаточно широко описано в литературе и заключается в равномерной гипоперфузии всех отделов миокарда левого желудочка.

Таким образом, определение МР с помощью предлагаемой нами методики может помочь в оценке состояния миокарда левого желудочка даже при ложноотрицательном результате перфузионной скинтиграфии миокарда.

Оценка состояния сердечной гемодинамики и сократимости миокарда у пациентов с некоронарогенными желудочковыми аритмиями

В настоящее исследование включены пациенты с желудочковыми нарушениями ритма (ЖНР) сердца до и после радиочастотной абляции (РЧА). В зависимости от возраста все обследуемые были подразделены на детско-подростковую группу и группу взрослых.

Использование ЭКГ-синхронизированной записи дает возможность визуально оценить контрактильные нарушения миокарда желудочков при наличии аритмий. Модифицированный нами методический подход позволяет добиться высокого временного разрешения записи и получить достоверные значения объемных и скоростных

показателей сократимости желудочков на фоне нарушений ритма сердца. Это дает возможность адекватно выявить аритмогенную сократительную дисфункцию миокарда.

По результатам фазового анализа, у всех пациентов с ЖНР сердца были выявлены локальные зоны асинхронного сокращения в миокарде (АСМ) как правого, так и левого желудочков [39].

При сопоставлении топографии эктопического очага (по данным электрофизиологического исследования) и расположения зон АСМ на фазовой полярной карте желудочков (по данным радионуклидной томовентрикулографии) было обнаружено, что в случае локализации аритмогенного участка в выходных отделах правого желудочка зоны АСМ в 100% случаев определялись в передней стенке правого желудочка. При локализации эктопии в области левого синуса Вальсальвы зоны АСМ в 67% случаев располагались в области межжелудочковой перегородки. В случаях локализации эктопии собственно в миокарде правого желудочка (за исключением передней стенки, т.е. выходных отделов правого желудочка) такой закономерности выявлено не было – зоны АСМ лишь в 50% случаев определялись в свободной и задней стенках правого желудочка.

Таким образом, радионуклидная томовентрикулография может использоваться как неинвазивный метод выявления и локализации очагов аритмогенной активности у лиц с желудочковыми нарушениями ритма сердца.

После процедуры РЧА у пациентов с желудочковыми аритмиями повторно проводили скintiграфическое исследование. Выполнение процедуры РЧА сопровождалось достоверным уменьшением конечного систолического объема (КСО), увеличением ударного объема (УО) и фракции выброса (ФВ) левого желудочка в сочетании с приростом УО, ударного индекса, ФВ и скоростных показателей правого желудочка. Показатели диссинхронии после лечения достоверно не изменялись. Улучшение гемодинамики сердца может быть связано, на наш взгляд, с устранением эктопии. То, что в большинстве случаев очаг аритмии, по данным внутрисердечного электрофизиологического исследования (ЭФИ), локализовался в правом желудочке, объясняет более выраженное влияние лечения именно на показатели правого желудочка.

Нормализация показателей кардиогемодинамики после устранения аритмогенной зоны подтверждает наше предположение об отрицательном влиянии желудочковой экстрасистолы на состояние сократительной способности миокарда. Тот факт, что при правожелудочковых локализациях эктопии в наибольшей степени отмечалось снижение сократительной способности правого желудочка, а после РЧА – наибольшая положительная динамика была именно со стороны данной камеры сердца, позволяет говорить о том, что на характер нарушения гемодинамики влияет не только сам факт эктопии, но и локализация зоны аритмогенной активности.

Кроме этого, отмечалось исчезновение зон асинхронного сокращения, обнаруженных в миокарде желудочков до хирургического лечения у пациентов всех групп. Данный факт подтверждает гипотезу о том, что очаг асинхронного сокращения является эквивалентом фокуса аритмогенной активности.

Результаты настоящей работы убеждают нас в том, что основными скintiграфическими симптомами желудочковых аритмий является наличие зон АСМ. Использование метода РТВГ позволяет адекватно оценить гемодинамику и сократимость сердца у лиц с желудочковыми нарушениями ритма [39].

Скintiграфия миокарда с ^{123}I -метайодбензилгуанидином для определения предикторов возникновения рецидивов ФП после интервенционного лечения

На сегодняшний день актуальным и недостаточно изученным остается вопрос оценки эффективности купирования ФП, рефрактерной к проводимой антиаритмической терапии (ААТ). Одним из наиболее оптимальных способов лечения названной патологии является РЧА [51]. Результаты эффективности РЧА, к сожалению, не всегда являются положительными, в связи с чем поиск предикторов эффективности данного вида лечения представляет собой актуальную задачу в плане отбора кандидатов для радиочастотной катетерной абляции ФП [6]. Результаты многочисленных экспериментальных и клинических исследований свидетельствуют о том, что важными патогенетическими факторами развития ФП могут являться симпатический дисбаланс вегетативной иннервации сердца. Это позволяет предполагать перспективность оценки состояния симпатической иннервации миокарда у пациентов с ФП для прогнозирования результатов проводимого лечения данной аритмии. Однако результаты немногочисленных работ в этом направлении [1] являются неоднозначными. Большим потенциалом в оценке симпатической иннервации миокарда обладают методы радионуклидной индикации. Наибольшую популярность в оценке симпатической активности миокарда на сегодня завоевала скintiграфия с ^{123}I -метайодбензилгуанидином (^{123}I -МИБГ).

Поиск скintiграфических критериев, позволяющих судить о прогнозе интервенционного лечения ФП, представляет собой актуальную задачу современной лучевой диагностики и кардиологии.

Анализируя полученные данные, мы выявили, что пациенты с неэффективной РЧА ФП до операции имели более выраженные изменения общей и региональной симпатической активности. С помощью корреляционного анализа нам удалось подтвердить зависимость между выраженностью предсуществующей вегетативной дисфункцией сердца и развитием рецидивов ФП после интервенционного лечения.

В дальнейшем, учитывая полученные результаты сравнения подгрупп с наличием рецидивов аритмии или без них, мы предприняли попытку определить наиболее эффективную дифференциальную границу исходных скintiграфических показателей для прогнозирования высокого риска развития рецидивов ФП после РЧА, используя ROC-анализ (Receiver Operator Characteristic). На основании результатов ROC-анализа нами была показана прогностическая значимость скintiграфических параметров, характеризующих как общую, так и региональную симпатическую активность, в стратификации риска раз-

вития рецидивов ФП в течение первого года после процедуры РЧА.

Так, основными сцинтиграфическими предикторами эффективности интервенционного лечения ФП по результатам ROC-анализа – площадь под ROC-кривой – Area Under Curve (AUC) составила от 0,940–0,991 – являлись: ранний и отсроченный индексы “Сердце/Средостение”, скорость вымывания ^{123}I -МИБГ, ранний и отсроченный дефекты накопления ^{123}I -МИБГ. Наиболее значимым сцинтиграфическим показателем в прогнозе эффективности интервенционного лечения ФП у больных гипертонической болезнью (ГБ) был отсроченный индекс “Сердце/Средостение”, наилучшее пороговое значение (cut off value) которого $\geq 1,7$ позволяет говорить об эффективности РЧА с чувствительностью и специфичностью 100 и 71% соответственно. Наиболее информативным сцинтиграфическим показателем в плане прогноза эффективности интервенционного лечения ФП у больных ИБС и ГБ явился отсроченный дефект накопления ^{123}I -МИБГ, при наилучшем пороговом значении которого $\leq 17\%$ с чувствительностью 89,5% и специфичностью 50% можно говорить о положительном прогнозе проводимого интервенционного лечения в первый год наблюдения [40].

Изучение роли перфузионно-метаболической сцинтиграфии миокарда в прогнозе результатов кардиоресинхронизирующей терапии

Жирные кислоты являются одним из основных источников энергии в кардиомиоцитах. Использование их в качестве энергетического субстрата позволяет кардиомиоцитам продуцировать аденозинтрифосфат (АТФ) в количествах, достаточных для удовлетворения высоких энергетических потребностей миокарда. Окисление жирных кислот обеспечивает образование 60–70% всего АТФ, образующегося в кардиомиоцитах. Это создало предпосылки разработки РФП на основе жирных кислот для оценки метаболических нарушений в кардиомиоцитах. На сегодняшний день наиболее распространенным индикатором для сцинтиграфической оценки энергетического метаболизма сердечной мышцы является ^{123}I -15-(п-йодфенил)-3-R,S метилпентадекановая кислота (^{123}I -ФМПДК). Основной сферой применения данного РФП в кардиологии является выявление жизнеспособного миокарда как при проведении одноизотопной сцинтиграфии с ^{123}I -ФМПДК, так и при сочетанном исследовании с перфузионными агентами. Высокое накопление ^{123}I -ФМПДК в зоне гипоперфузируемого миокарда (перфузионно-метаболическое несоответствие) свидетельствует о наличии в данной области гибернированного миокарда.

По данным сцинтиграфии миокарда с ^{123}I -ФМПДК, проведенной до имплантации кардиоресинхронизирующего устройства, размер дефекта метаболизма менее 7% является одним из предикторов успешности интервенционного лечения у больных тяжелой СН. По результатам сцинтиграфии миокарда с ^{123}I -ФМПДК и $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МИБИ, было показано, что у пациентов, у которых ремоделирование левого желудочка после оперативного лечения продолжилось, размер перфузионно-метаболического несоответствия (ПМН) был достоверно меньше, чем у

больных с хорошим эффектом хирургического лечения. Следовательно, размер ПМН может быть одним из предикторов повторного ремоделирования сердца у пациентов, перенесших комплексную коррекцию дисфункции левого желудочка [36, 41].

Оценка состояния вентиляции и перфузии легких у больных ОИМ в прогнозе развития СН

Функциональная связь систем дыхания и кровообращения, нарушения координации между легочной вентиляцией и перфузией четко проявляются при ИБС, особенно при ОИМ и его осложнениях [4, 30, 59]. Наиболее характерные изменения гемодинамики происходят в системе малого круга кровообращения (МКК) [8, 43]. Перспективным методом оценки состояния МКК можно считать вентиляционно-перфузионную сцинтиграфию легких, которая является неинвазивной, высокоинформативной и необременительной для пациента. В лаборатории радионуклидных методов исследования имеется большой опыт проведения таких сцинтиграфических исследований с оценкой альвеолярно-капиллярной проницаемости (АКП) у больных с легочно-сердечной патологией [47].

Результаты исследований показали, что у больных ОИМ характерным сцинтиграфическим признаком является увеличение легочного кровотока при одновременном усилении аэрации воздуха в нижних отделах легких при полном вентиляционно-перфузионном соответствии, что, на наш взгляд, является одним из компенсаторных механизмов в условиях развития дыхательной недостаточности. Ускоренный при этом двусторонний альвеолярно-капиллярный клиренс РФП, по-видимому, обусловлен повышением гидростатического давления крови, приводящим к усиленному дренажу межклеточной жидкости через лимфатическую систему, снижению pulmonaryного осмотического давления, что, в конечном итоге, предупреждает развитие отека легких у больных в острой фазе инфаркта миокарда.

Исследование роли церебральной перфузии в развитии когнитивных расстройств у пациентов кардиологического профиля

Состояние перфузии головного мозга (исследовали с помощью ОЭКТ головного мозга с $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -НМРАО) и когнитивной функции было изучено у пациентов с артериальной гипертензией (АГ), метаболическим синдромом (МС), ФП и больных ИБС у пациентов в динамике аортокоронарного шунтирования (АКШ). В результате проведенных исследований оказалось, что у всех больных кардиологического профиля в основе когнитивной дисфункции лежит нарушение церебральной перфузии. Однако этиология этих нарушений зависит от нозологической формы заболевания. Так, у пациентов с АГ имеется диффузное поражение глубинных отделов белого вещества и базальных ганглиев (субкортикальная лейкоэнцефалопатия), что приводит к нарушению связи лобных долей и подкорковых структур [49]. Кроме того, на мозговой кровоток у больных АГ и МС влияет дисбаланс механизмов регуляции сосудистого тонуса, морфологические

изменения прекапиллярных резистивных сосудов, а также разрежение микрососудистой сети [12, 22, 28]. У пациентов с ФП снижение регионального мозгового кровотока обусловлено, прежде всего, нарушением центральной гемодинамики (уменьшение ФВ, минутного и УО крови). У лиц, перенесших АКШ, главной причиной нарушения церебральной перфузии является микроэмболия сосудов головного мозга, связанная со специфическими хирургическими и перфузионными манипуляциями (канюляция крупных сосудов, работа аппарата искусственного кровообращения (ИК) и, особенно, наложение и снятие зажима с аорты) [2, 18]. Источниками микроэмболии сосудов мозга при кардиохирургических операциях становятся, как правило, агрегаты тромбоцитов, воздух, твердые частицы, липидные капли, белковые частицы, фрагменты кальцифицированных атеросклеротических бляшек из восходящей аорты. Проведение операции на работающем сердце позволяет избежать эмболии, связанной с канюляцией и деканюляцией аорты, а также образованием воздуха и микрочастиц в аппарате ИК, что предупреждает нарушение церебральной перфузии и сохраняет когнитивную функцию пациентов.

Разработка методических основ сцинтиграфического исследования кардиоренального континуума

В настоящее время вопрос о причинно-следственных связях между патологией ССС и заболеваниями почек привлекает все большее внимание ученых и клиницистов [14, 19]. Проблема становится междисциплинарной. Ранняя диагностика и стратификация пациентов в группы высокого риска формирования кардиоренального синдрома позволяют своевременно начать необходимое лечение, предупредить развитие осложнений, а иногда и предотвратить развитие кардиоренальной патологии [5]. Неудивительно, что вопросам своевременной диагностики и получения патогенетически обоснованной информации о характере развития взаимосвязанной патологии сердечно-сосудистой и мочевыделительной систем в последние годы посвящено большое количество исследований. При этом для того, чтобы оценить особенности данного патологического состояния на самых ранних стадиях его развития, необходимо использование дополнительных диагностических методов, обладающих высокими параметрами чувствительности и специфичности.

Указанным требованиям в немалой степени удовлетворяют методы радионуклидной индикации, которые дают возможность получить разностороннюю объективную информацию о функциональном состоянии как сердечно-сосудистой, так и мочевыводящей систем организма. Установлено, что эти методы позволяют всесторонне оценить выраженность, а также взаимозависимость нарушений легочно-сердечной гемодинамики и функциональной активности почек у больных ИБС, осложненной хронической сердечной недостаточностью (ХСН) [26, 27, 59]. При этом сцинтиграфические признаки легочной гипертензии и дисфункции правого желудочка, взаимосвязанные со снижением скорости клубочковой фильтрации, играют важную роль в патогенезе ранних стадий кардиоренального континуума.

Впервые показана возможность использования метода динамической реносцинтиграфии для оценки эффективности нефропротекции при проведении рентгеноконтрастных процедур, доказана высокая активность N-ацетилцистеина и триметазидина в профилактике контраст-индуцированной дисфункции почек [33, 35].

Представлены новые убедительные доказательства кардио- и нефропротективной эффективности гипоксического preconditionирования или использования стабилизатора миокарда при выполнении КШ [31].

Подводя итог анализу представленного материала, следует сказать, что методы радионуклидной индикации позволяют исследовать практически все звенья патогенеза ССЗ. Так, современные методики совмещения данных рентгеновской и ОЭКТ позволяют на доклинических стадиях идентифицировать атеросклеротическое поражение стенок КА, а также оценить гемодинамическую значимость выявленных стенозов. Сцинтиграфия с ^{99m}Tc -Пирфотехом может служить одним из методов первичной неинвазивной диагностики миокардиального воспаления – одной из наиболее сложных проблем современной кардиологии. У пациентов с желудочковыми аритмиями использование ЭКГ-синхронизированной радионуклидной томовентрикулографии позволяет оценить нарушения сократимости миокарда, а также выявить локализацию очагов аритмогенной активности. Сцинтиграфия сердца с аналогом норадреналина ^{123}I -МИБГ и меченной жирной кислотой обладают высокой прогностической значимостью в прогнозе лечения пациентов с ФП и дилатационной кардиомиопатией. Методы радионуклидной визуализации позволяют выявлять и количественно оценить взаимосвязи между состоянием сердечной гемодинамики, с одной стороны, и патологическими изменениями церебральной и легочной перфузии, а также функциональным состоянием почек – с другой. Наиболее инновационным аспектом ядерной медицины является разработка новых радиофармацевтических агентов. Следует акцентировать внимание на том, что именно выполняемые в настоящее время экспериментальные и доклинические исследования новых РФП обеспечивают базу для фундаментальной и клинической кардиологии и медицинской визуализации будущего.

Литература

1. Arora R. Sympathetic imaging with ^{123}I -MIBG – a new way to predict recurrences after AF ablation // J. Cardiovasc. Electrophysiol. – 2011. – Vol. 22, No. 12. – P. 1305–1308.
2. Barbut D., Hinton R.B., Szatrowski T.P. et al. Cerebral emboli detected during bypass surgery are associated with clamp removal // Stroke. – 1994. – Vol. 25. – P. 2398–2402.
3. Chietsugu Katoh, Koichi Morita, Tohru Shiga et al. Improvement of algorithm for quantification of regional myocardial blood flow using ^{15}O -water with PET // The J. of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. – 2005. – Vol. 46. – P. 75–88.
4. Chua T.P., Ponikovski P., Harrington D. The ventilatory response to exercise and its clinical correlates in chronic heart failure // Am. J. Cardiol. – 1996. – No. 17. – P. 214.
5. Dries D.L., Exner D.V., Domanski M.J. et al. The prognostic implications of renal insufficiency in asymptomatic and symptomatic patients with left ventricular systolic dysfunction // J. Am. Coll. Cardiol. – 2000. – Vol. 35. – P. 681–689.

6. Maroto L.C., Carnero M., Silva J.A. et al. Early recurrence is a predictor of late failure in surgical ablation of atrial fibrillation // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2011. – Vol. 12, No. 5. – P. 681–686.
7. Fuchs T.A., Sah B.R., Stehli J. et al. Attenuation correction maps for SPECT myocardial perfusion imaging from contrast-enhanced coronary CT angiography: gemstone spectral imaging with single-source dual energy and material decomposition // *J. Nucl. Med.* – 2013. – Vol. 54(12). – P. 2077–2080.
8. Gehlbach B.K., Geppert E. The pulmonary manifestations of left heart failure // *Chest.* – 2004. – Vol. 125(2). – P. 685–691.
9. Gould K.L., Johnson N.P., Bateman T.M. et al. Anatomic versus physiologic assessment of coronary artery disease. Role of coronary flow reserve, fractional flow reserve, and positron emission tomography imaging in revascularization decision-making // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2013. – Vol. 62(18). – P. 1639–1653.
10. Greenland P., Alpert J.S., Beller G.A. et al. 2010 ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // *Circulation.* – 2010. – Vol. 122. – P. e584–636.
11. Jang S.Y., Cho Y., Song J.H., Cheon S.S. et al. Complication rate of transfemoral endomyocardial biopsy with fluoroscopic and two-dimensional echocardiographic guidance: a 10-year experience of 228 consecutive procedures // *J. Korean Med. Sci.* – 2013. – Vol. 28(9). – P. 1323–1328.
12. Levy B.I., Ambrosio G., Pries A.R. et al. Microcirculation in hypertension: a new target for treatment? // *Circulation.* – 2001. – Vol. 104(6). – P. 735–740.
13. Lishmanov Yu.B., Sazonova S.I., Chernov V.I. et al. The scintigraphic diagnosis of inflammatory heart disease // *Медицинская радиология и радиационная безопасность.* – 2004. – Vol. 2(49). – P. 59–66.
14. McAlister F.A., Ezekowitz J., Tonelli M. et al. Renal insufficiency and heart failure // *Circulation.* – 2004. – Vol. 109. – P. 1004–1009.
15. Montalescot G., Sechtem U., Achenbach S. et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology // *Eur. Heart J.* – 2013. – Vol. 34(38). – P. 2949–3003.
16. Ni H., Coady S., Rosamond W. et al. Trends from 1987 to 2004 in sudden death due to coronary heart disease: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study // *Am. Heart J.* – 2009. – Vol. 157. – P. 46–52.
17. Nicolai E., Cuocolo A., Pace L. et al. Adenosine coronary vasodilation quantitative technetium 99m methoxy isobutyl isonitrile myocardial tomography in the identification and localization of coronary artery disease // *J. Nucl. Cardiol.* – 1996. – Vol. 3. – P. 9–17.
18. Pugsley W., Klinger L., Paschalis C. et al. The impact of microemboli during cardiopulmonary bypass on neuropsychological functioning // *Stroke.* – 1994. – Vol. 25. – P. 1393–1399.
19. Sarnak M.J., Levey A.S., Schoolwerth A.C. et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease // *Circulation.* – 2003. – Vol. 108(17). – P. 2154–2169.
20. Shmilovich H., Cheng V.Y., Tamarappoo B.K. et al. Vulnerable plaque features on coronary CT angiography as markers of inducible regional myocardial hypoperfusion from severe coronary artery stenoses // *Atherosclerosis.* – 2011. – Vol. 219(2). – P. 588–595.
21. Strecker T., Rosch J., Weyand M. et al. Endomyocardial biopsy for monitoring heart transplant patients: 11-years-experience at a german heart center // *Int. J. Clin. Exp. Pathol.* – 2013. – Vol. 6(1). – P. 55–65.
22. Struijker Boudier H.A.J., Le Noble J.L.M.L., Messing M.W.J. et al. The microcirculation and hypertension // *J. Hypertens.* – 1992. – Vol. 10, Suppl.7. – P. 147–156.
23. Tamarappoo B.K., Gutstein A., Cheng V.Y. et al. Assessment of the relationship between stenosis severity and distribution of coronary artery stenoses on multislice computed tomographic angiography and myocardial ischemia detected by single photon emission computed tomography // *J. Nucl. Cardiol.* – Vol. 17(5). – P. 791–802.
24. Tamarappoo B.K., Hachamovitch R. Myocardial perfusion imaging versus CT coronary angiography: when to use which? // *J. Nucl. Med.* – 2011. – Vol. 52(7). – P. 1079–1086.
25. Tartagni F., Dondi M., Limonetti P. et al. Dipyridamole technetium-99m-2-methoxy isobutyl isonitrile tomoscintigraphic imaging for identifying diseased coronary vessels: comparison with thallium-201 stress-rest study // *J. Nucl. Med.* – 1991. – Vol. 32. – P. 369–376.
26. Vesnina Zh.V., Krivonogov N.G., Smirnova U.A. Radiocardiopulmonography with ^{99m}Tc-Per technetate in the study of pulmonary and myocardial hemodynamics in patients with chronic heart failure // *Advanced Materials Research.* – 2015. – Vol. 1084. – P. 456–459.
27. Vesnina Zh.V., Lishmanov Yu.B. Dynamic renoscintigraphy with ^{99m}Tc-DTPA in the evaluation of renal function in patients with chronic heart failure // *Advanced Materials Research.* – 2015. – Vol. 1084. – P. 377–380.
28. Vicaut E. Hypertension and microcirculation: an overview of experimental studies // *Micrographia.* – 1999. – Vol. 21. – P. 34–40.
29. Wieland D.M., Swanson D.P., Brown L.E. et al. Imaging the adrenal medulla with an I-131-labeled anti-adrenergic agent // *J. Nucl. Med.* – 1979. – Vol. 20. – P. 155–158.
30. Witt C., Borges A.C., Haake H. Respiratory muscle weakness and normal ventilatory drive in dilative cardiomyopathy // *Eur. Heart J.* – 1997. – No. 18. – P. 1322–1328.
31. Веснина Ж.В., Арсеньева Ю.А., Емельянова Т.В. и др. Радионуклидная реносцинтиграфия в оценке нефропротективного действия гипоксического preconditionирования при ревазкуляризации миокарда в условиях искусственного кровообращения // *Ангиология и сосудистая хирургия.* – 2011. – Т. 17(4). – С. 41–46.
32. Веснина Ж.В., Арсеньева Ю.А., Лишманов Ю.Б. Радионуклидные методы диагностики в оценке взаимосвязи между функцией сердечно-сосудистой системы и почек у больных, перенесших ревазкуляризацию миокарда // *Ангиология и сосудистая хирургия.* – 2008. – Т. 14(4). – С. 61–67.
33. Веснина Ж.В., Вершинина Е.О., Лишманов Ю.Б. Сцинтиграфическая оценка нефропротективного действия триметазидина у пациентов, подвергшихся эндоваскулярной ревазкуляризации миокарда // *Сибирский медицинский журнал (Томск).* – 2014. – Т. 29, № 1. – С. 47–53.
34. Веснина Ж.В., Пекарская М.В., Павлюкова Е.Н. и др. Радионуклидные методы в оценке взаимосвязи нарушений центральной гемодинамики и функциональной активности почек у больных с недостаточностью кровообращения // *Сердечная недостаточность.* – 2007. – № 8(4). – С. 170–174.
35. Веснина Ж.В., Рыбальченко Е.В., Гуляев А.М. и др. Радионуклидная реносцинтиграфия в оценке нефропротективного действия ацетилцистеина // *Клиническая медицина.* – 2009. – № 10. – С. 37–40.
36. Гуля М.О., Лишманов Ю.Б., Завадовский К.В. и др. Состояние метаболизма жирных кислот в миокарде левого желудочка и прогноз эффективности кардиоресинхронизирующей терапии у пациентов с дилатационной кардиомиопатией // *Российский кардиологический журнал.* – 2014. – № 9. – С. 61–67.
37. Ефимова Н.Ю., Чернов В.И., Ефимова И.Ю. и др. Нейрокогнитивная дисфункция и состояние мозгового кровообращения у больных артериальной гипертензией, возможнос-

- ти медикаментозной коррекции // Журнал неврологии и психиатрии. – 2008. – № 11. – С. 10–15.
38. Ефимова Н.Ю., Чернов В.И., Ефимова И.Ю. и др. Механизмы развития когнитивной дисфункции у пациентов с постоянной формой фибрилляции предсердий // Сибирский медицинский журнал (Томск). – 2009. – Т. 24, № 4 (вып. 2). – С. 36–40.
39. Завадовский К.В., Ковалёв И.А., Чернышев А.А. и др. Сцинтиграфическая диагностика дисфункции правых отделов сердца у детей с желудочковыми тахикардиями // Радиология – практика. – 2011. – № 5. – С. 34–44.
40. Минин С.М., Ефимова И.Ю., Саушкина Ю.В. и др. Использование радиофармпрепаратов на основе ^{123}I в оценке нарушений симпатической иннервации и метаболизма миокарда // Российский медицинский журнал. – 2013. – № 1. – С. 49–52.
41. Лебедев Д.И., Криволапов С.Н., Борисова Е.В. Поиск предикторов эффективности бивентрикулярной стимуляции у пациентов с медикаментозно-рефрактерной тяжелой хронической сердечной недостаточностью // Российский кардиологический журнал. – 2014. – Т. 12(116), № 6. – С. 49–53.
42. Лишманов Ю.Б., Завадовский К.В., Гуля М.О. и др. Возможности перфузионно-метаболической сцинтиграфии миокарда в прогнозе результатов кардиоресинхронизирующей терапии у больных дилатационной кардиомиопатией // Сибирский медицинский журнал (Томск). – 2014. – Т. 29, № 3. – С. 51–54.
43. Лишманов Ю.Б., Кривоногов Н.Г., Завадовский К.В. Радионуклидная диагностика патологии малого круга кровообращения. – Томск: STT, 2007. – 204 с.
44. Лишманов Ю.Б., Кривоногов Н.Г., Ильющенкова Ю.Н. и др. Сцинтиграфическая оценка структурно-функциональных изменений миокарда и альвеолярно-капиллярной проницаемости легких у больных внебольничной пневмонией // Сибирский медицинский журнал (Томск). – 2011. – Т. 26, № 1. – С. 106–109.
45. Лишманов Ю.Б., Сазонова С.И., Чернов В.И. и др. Сцинтиграфическая диагностика воспалительных поражений сердца // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2004. – Т. 49, № 2. – С. 25–29.
46. Лишманов Ю.Б., Чернов В.И., Кривоногов Н.Г. Перфузионная сцинтиграфия миокарда с ^{119}Tl -хлоридом в эксперименте // Медицинская радиология. – 1988. – № 3. – С. 13–16.
47. Национальное руководство по радионуклидной диагностике / под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск: STT, 2010. – Т. 2. – С. 11–183.
48. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Демографическая ситуация и сердечно-сосудистые заболевания в России: пути решения проблем // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2007. – Т. 6, № 8. – С. 7–14.
49. Остроумова О.Д., Боброва Т.А. Когнитивные нарушения и деменция: возможности терапии препаратом Актовегин // Сердце. – 2003. – № 2(4). – С. 210–214.
50. Палеев Н.Р., Палеев Ф.Н., Санина Н.П. Миокардиты // Альманах клинической медицины. – 2004. – № 7. – С. 118–126.
51. Рашбаева Г.С., Ревшвили А.Ш. Хирургическое и интервенционное лечение изолированной фибрилляции предсердий // Вестник аритмологии. – 2011. – № 63. – С. 55–60.
52. Сазонова С.И., Лишманов Ю.Б., Баталов Р.Е. и др. Возможности ОЭКТ с $^{99\text{mTc}}$ -Пирфотехом, совмещенной с перфузионной сцинтиграфией миокарда, в оценке воспалительных изменений сердца у больных с персистирующей формой фибрилляции предсердий // Терапевтический архив. – 2014. – № 12. – С. 10–14.
53. Сазонова С.И., Проскокова И.Ю., Гусакова А.М. и др. Радионуклидные методы исследования сердца в диагностике ревматических миокардитов и постмиокардитического кардиосклероза // Клиническая медицина. – 2011. – № 89(2). – С. 32–35.
54. Сторожаков Г.И., Гендлин Г.Е., Тронина О.А. Миокардиты // Сердечная недостаточность. – 2009. – № 1. – С. 46–52.
55. Чернов В.И., Ефимова Н.Ю., Ефимова И.Ю. и др. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография с $^{99\text{mTc}}$ -ГМПАО в оценке механизмов и прогнозе церебральных осложнений коронарного шунтирования // Клиническая физиология кровообращения. – 2007. – № 3. – С. 50–55.
56. Чернов В.И., Кривоногов Н.Г., Лишманов Ю.Б. и др. ^{119}Tl -хлорид в оценке перфузии миокарда в эксперименте. Сообщение 2 // Медицинская радиология. – 1989. – № 2. – С. 7–10.
57. Чернов В.И., Макарова Е.В., Кривоногов Н.Г. и др. Экспериментальные исследования радиофармпрепарата на основе ^{123}I // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1999. – Т. 127, прил. 1. – С. 45–47.
58. Шилов А.М., Мельник М.В., Чубаров М.В. и др. Нарушение функции внешнего дыхания у больных с хронической сердечной недостаточностью // РМЖ. – 2004. – № 15. – С. 912–917.
59. Лишманов Ю.Б., Веснина Ж.В., Кривоногов Н.Г. Сцинтиграфическая оценка нарушений сердечно-легочной гемодинамики и функциональной активности почек у больных ишемической болезнью сердца с недостаточностью кровообращения // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2013. – № 4. – С. 18–24.

Поступила 10.04.2015

Сведения об авторах

Лишманов Юрий Борисович, докт. мед. наук, профессор, заместитель директора по научной работе НИИ кардиологии, руководитель лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.
E-mail: zamdir@cardio.tsu.ru.

Ефимова Наталья Юрьевна, докт. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.
E-mail: efimova@cardio-tomsk.ru.

Кривоногов Николай Георгиевич, докт. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.
E-mail: nuclear@cardio.tsu.ru.

Ефимова Ирина Юрьевна, докт. мед. наук, ученый секретарь НИИ кардиологии.
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.
E-mail: science@cardio-tomsk.ru.

Веснина Жанета Владимировна, канд. мед. наук, врач-радиолог, заведующая лабораторией радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.
E-mail: zhvesnina@mail.ru.

Завадовский Константин Валерьевич, докт. мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.
E-mail: konstz@cardio-tomsk.ru.

Сазонова Светлана Ивановна, канд. мед. наук, научный сотрудник лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: Sazonova_si@mail.ru.

Саушкина Юлия Вячеславовна, аспирант, врач-радиолог лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: jul13@bk.ru.

Саушкин Виктор Вячеславович, младший научный сотрудник лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: vitversus@gmail.com.

Ильющенкова Юлия Николаевна, лаборант-исследователь лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: biofizik85@mail.ru.

Гуля Марина Олеговна, врач-рентгенолог лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: morja20@yandex.ru.

Пешкин Яков Александрович, клинический ординатор лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: Yakov@cardio-tomsk.ru.

Мочула Андрей Викторович, клинический ординатор лаборатории радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: mochula.andrew@gmail.com.

УДК 616.12-008.331.1:616.61-08

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

**В.Ф. Мордовин, С.Е. Пекарский, Г.В. Семке, Т.М. Рипп, А.Ю. Фальковская,
Е.С. Ситкова, В.А. Личикаки, С.В. Трисс**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "НИИ кардиологии", Томск
E-mail: semke@cardio-tomsk.ru

THE USE OF MODERN MEDICAL TECHNOLOGY TO DIAGNOSE AND TREAT PATIENTS WITH HYPERTENSION

V.F. Mordovin, S.E. Pekarskiy, G.V. Semke, T.M. Ripp, A.Yu. Falkowskaya, E.S. Sytkova, V.A. Lichikaki, S.V. Triss

Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute for Cardiology", Tomsk

Работа выполнена с использованием комплекса современных клинко-инструментальных методов исследования. Представлен разработанный авторами новый метод дистального проведения симпатической денервации почек. Установлено, что эффективное проведение ренальной денервации сопровождается прогрессивно нарастающим гипотензивным действием, уменьшением массы миокарда левого желудочка и улучшением его диастолической функции, нормализацией показателей ауторегуляции тонуса мозговых артерий, уменьшением степени выраженности структурных изменений головного мозга, улучшением показателей углеводного обмена при сочетании резистентной артериальной гипертензии (АГ) и сахарного диабета (СД).

Ключевые слова: артериальная гипертензия, ренальная денервация, органопротективные эффекты, сахарный диабет.

The work was done by using a complex of the modern clinical and instrumental methods. The authors present a new method that they developed for the distal renal sympathetic denervation. Data demonstrated that the effective renal denervation leads to a stable antihypertensive effect, reduction of the left ventricular mass, improvement of diastolic function, normalization of the cerebral arterial autoregulation, decrease in the severity of the structural changes in the brain, and improvement of carbohydrate metabolism in the presence of resistant hypertension associated with diabetes mellitus.

Key words: hypertension, renal denervation, organoprotective effects, diabetes.