ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРФУЗИОННОЙ ТОМОСЦИНТИГРАФИИ МИОКАРДА ПРИ БЕЗБОЛЕВОЙ ИШЕМИИ МИОКАРДА

АБДРАХМАНОВА АЛСУ ИЛЬДУСОВНА, ORCID ID: 0000-0003-0769-3682; SCOPUS Author ID: 57192296744; канд. мед. наук, доцент кафедры фундаментальных основ клинической медицины Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия, 420012, Казань, ул. Карла Маркса, 74; врач отделения кардиологии ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр», Россия, 420087, Казань, ул. Карбышева, 12 а, e-mail: alsuchaa@mail.ru

САЙФУЛЛИНА ГУЗАЛИЯ БАРИЕВНА, врач лаборатории радиоизотопной диагностики ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр», Россия, 420087, Казань, ул. Карбышева, 12а

АМИРОВ НАИЛЬ БАГАУВИЧ, ORCID ID: 0000-0003-0009-9103; SCOPUS Author ID: 7005357664; докт. мед. наук, профессор кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, e-mail: namirov@mail.ru

ХУСАИНОВА АИДА КАМИЛЕВНА, студентка ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, e-mail: aida.husainowa@yandex.ru

ХАСАНОВА АДЕЛЯ ГРИГОРЬЕВНА, студентка ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 420012, Россия, Казань, ул. Кремлевская, 18, e-mail: wedance.wesing@gmail.com

Реферат. Цель исследования – анализ медицинской литературы, посвященной применению перфузионной томосцинтиграфии в диагностике, и представление данных этого метода исследования у пациентов с безболевым ишемией миокарда. **Материал и методы.** Проведен анализ медицинской литературы и представление собственных данных. В исследование включены пациенты, которым проведена перфузионная скintiграфия миокарда в режиме однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в период с января 2013 г. по декабрь 2017 г. в условиях ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» на гамме-томографе MILLENIUMMPR/GEMedicalSystems/ по двухдневному протоколу. **Результаты и их обсуждение.** Нарушения перфузии в покое выявлено у всех пациентов. Проведение нагрузочного теста провоцировало увеличение числа сегментов с гипоперфузией от 10,6±3,53 до 11,06±3,13; достоверны различия ($p<0,05$) для сегментов 11, 12, 16, 17, 19, для сегментов 16 и 18 у пациентов с инфарктом миокарда в анамнезе ($p<0,05$), для сегмента 12 среди пациентов без инфаркта миокарда. У 88,24% пациентов выявлен высокий риск коронарных осложнений. Сцинтиграммы высокого риска: множественные (более чем в 1 бассейне коронарной артерии) преходящие стресс-индуцированные дефекты перфузии выявлены у 82,5% пациентов. **Выводы.** Метод перфузионной томосцинтиграфии миокарда позволяет получить трехмерное изображение левого желудочка с информацией о распределении объема перфузии по миокарду, дает возможность более точно дифференцировать такое состояние, как безболевого ишемия миокарда. Полученные данные ставят задачи дальнейшего изучения диагностики безболевого ишемии с помощью перфузионной томосцинтиграфии, сравнительного анализа показателей в зависимости от типа безболевого ишемии миокарда, сопутствующих заболеваний, возраста и пола.

Ключевые слова: безболевого ишемия миокарда, однофотонная эмиссионная компьютерная томография.

Для ссылки: Показатели перфузионной томосцинтиграфии миокарда при безболевого ишемии миокарда / А.И. Абдрахманова, Г.Б. Сайфуллина, Н.Б. Амиров [и др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2020. – Т. 13, вып. 1. – С.54–61. DOI: 10.20969/VSKM.2020.13(1).54-61.

MYOCARDIAL PERFUSION TOMOSCINTIGRAPHY INDICATORS IN SILENT MYOCARDIAL ISCHEMIA

ABDRAKHMANOVA ALSU I., ORCID ID: 0000-0003-0769-3682; SCOPUS Author ID: 57192296744; C. Med. Sci., associate professor of the Department of clinical medicine fundamental basis of the Institute of biology and fundamental medicine of Kazan Federal University, Russia, 420012, Kazan, Karl Marx str., 74; doctor of Interregional Clinical Diagnostic Center, Russia, 420089, Kazan, Karbyshev str., 12a, e-mail: alsuchaa@mail.ru

SAIFULLINA GUSALIA B., doctor of Interregional Clinical Diagnostic Center, Russia, 420089, Kazan, Karbyshev str., 12a

AMIROV NAIL B., ORCID ID: 0000-0003-0009-9103; SCOPUS Author ID: 7005357664, D. Med. Sci., professor of the Department of general medical practice of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, e-mail: namirov@mail.ru

KHUSAINOVA AIDA K., student of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, e-mail: aida.husainowa@yandex.ru

KHASANOVA ADELIA G., student of Kazan Federal University, Russia, 420008, Kazan, Kremlevskaya str., 18, e-mail: wedance.wesing@gmail.com

Abstract. Aim. The purpose of the study was to analyze the medical literature on the use of single-photon emission computed tomography in diagnosis and to present the results of this research method in patients with silent myocardial

ischemia. **Material and methods.** We analyzed the medical literature and presented our own investigation results. The study included patients who underwent single-photon emission computed tomography from January 2013 to December 2017 at Interregional Clinical Diagnostic Center on a MILLENIUM MPR / GE Medical Systems / gamma-ray tomograph according to a two-day protocol. **Results and discussion.** Impaired myocardial perfusion at rest was revealed in all patients. The exercise test provoked an increase in the number of segments with hypoperfusion from $10,6 \pm 3,53$ to $11,06 \pm 3,13$, significant differences ($p < 0,05$) for segments 11, 12, 16, 17, 19, for segments 16 and 18 in patients with a history of myocardial infarction ($p < 0,05$), for segment 12 – among patients without myocardial infarction. 88,24% of patients had a high risk of coronary complications. High-risk scintigrams: multiple (more than 1 coronary artery pool) transient stress-induced perfusion defects were found in 82,5% of patients. **Conclusion.** The method of myocardial perfusion tomoscintigraphy allows to obtain a three-dimensional image of the left ventricle with information about the distribution of perfusion volume in myocardium and makes it possible to differentiate silent myocardial ischemia more accurately. The obtained data set the task of further studying of silent ischemia diagnosis by means of perfusion tomoscintigraphy and comparative analysis of indicators depending on the type of silent myocardial ischemia, comorbidities, age and sex.

Key words: silent myocardial ischemia, perfusion scintigraphy.

For reference: Abdrakhmanova AI, Saifullina GB, Amirov NB, Khusainova AK, Khasanova AG. Myocardial perfusion tomoscintigraphy indicators in silent myocardial ischemia. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2020; 13 (1): 54-61. DOI: 10.20969/VSKM.2020.13(1).54-61.

При безболевогой ишемии миокарда (ББИМ) происходят нарушения перфузии, метаболизма, функции и электрической активности миокарда, которые не сопровождаются клиническими проявлениями (приступом стенокардии или ее эквивалентами) [1]. Эти нарушения встречаются у 2–57% населения [2], т.е. у каждого восьмого «практически здорового» человека в возрасте 55–75 лет [3, 4]. ББИМ может быть самостоятельной формой ишемической болезни сердца (ИБС) или сочетаться с другими формами ИБС. У 40–100% лиц со стабильной стенокардией регистрируются безболевые ишемические эпизоды [5–7]. При наличии ББИМ повышается риск внезапной сердечной смерти (ВСС) в 10 раз, нарушений ритма сердца – в 2 раза, инфаркта миокарда (ИМ) и застойной сердечной недостаточности – в 1–1,5 раза [1, 8]. У пациентов, первыми проявлениями ИБС которых были ИМ или ВСС, в течение длительного периода времени могла быть недиагностированная бессимптомная ишемия миокарда [8–12].

При повреждении, вызванном ишемией миокарда, происходит ряд патологических процессов: гетерогенность перфузии, метаболические нарушения, диастолическая и систолическая дисфункция левого желудочка (ЛЖ), изменения на электрокардиограмме (ЭКГ), затем появляется клиника стенокардии или ее эквиваленты. Нарушение перфузии – более точный и ранний маркер ишемии, чем ЭКГ-изменения, определение диссинергии более специфично [13, 14].

Выявлена ведущая роль однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) в разносторонней оценке состояния миокарда [15–18]. Она позволяет выявлять ранние нарушения метаболизма, перфузии, жизнеспособности, рецепторных изменений миокарда у пациентов не только с выраженными клиническими проявлениями ИБС, но и при отсутствии таковых, а также при неизмененных коронарных артериях [19–25]. Чувствительность и специфичность метода перфузионной ОФЭКТ составляют 87 и 76% соответственно, ЭКГ-синхронизация увеличивает специфичность метода до 96% [26–28].

При проведении ОФЭКТ наиболее оптимальными для применения по физико-химическим

свойствам являются радиофармацевтические препараты (РФП) на основе короткоживущего изотопа технеция (соединения технеция – технетрил, тетrafosмин и т.д.). РФП распределяются в миокарде пропорционально коронарному кровотоку и жизнеспособности миокарда. РФП данной группы, являясь липофильными катионами, путем пассивной диффузии (по электрохимическому градиенту) проникают через клеточную мембрану, а затем более стабильно связываются с митохондриальной мембраной, тем самым отражая клеточную перфузию миокарда – конечную цель кровотока. Неповрежденные ткани с нормальным коронарным кровотоком накапливают РФП достаточно равномерно, тогда как при ишемии или повреждении (некроз, фиброз) миокарда появляются зоны сниженного накопления – дефекты перфузии [29, 30]. Оценка перфузии по данным томосцинтиграфии является полуколичественной. Она основана на поиске пикселя с максимальной интенсивностью сигнала, которая принимается за 100%, после чего рассчитывается интенсивность остальных в процентах от этого максимума, а изображения картируются с помощью различных градуированных цветовых шкал. В режиме томографических срезов данные отображаются в трех сечениях: по вертикальной длинной оси (Vertical Long Axis, VLA), по горизонтальной длинной оси (Horizontal Long Axis, HLA) и по короткой оси (Short Axis, SAX) [31–33].

В режиме полярных карт оценивается равномерность распределения РФП в миокарде ЛЖ. В этом режиме более точно указывается локализация дефектов перфузии по сегментам (могут быть 17-, 19- или 20-сегментарные варианты полярных карт) [34, 35].

Оценка нарушений перфузии основана на сравнении карты перфузии пациента с одной из нормальных баз данных, соответствующей полу пациента и типу исследования. Нормальная база данных предоставляется производителем программ обработки. Для каждого сегмента может вычисляться коэффициент глубины повреждения (Severity), который представляет собой значение стандартного отклонения (sd) относительного перфузии сегмента по сравнению с нормальным

значением согласно выбранной базе нормы. Затем диапазоны глубины дефекта соотносятся с определенными баллами. Сумма таких уточненных баллов во всех сегментах перфузионной карты при исследовании в покое получила название SRS (Summed Rest Score), а после нагрузки – SSS (Summed Stress Score) [36, 37]. Кроме того, во всех современных программах на полярной карте можно отобразить участки достоверного дефекта кровоснабжения, в которых глубина нарушений перфузии превышает пороговое значение для данной базы норм [38]. Площадь таких участков определяется как распространенность дефекта (Extent), вычисленная в процентах от площади ЛЖ. Синхронизация с ЭКГ пациента позволяет с помощью метода ОФЭКТ визуализировать кинетику стенок миокарда в различные фазы сердечного цикла и тем самым одновременно оценивать функциональное состояние миокарда ЛЖ, получить дополнительную информацию о наличии обратной дисфункции миокарда и степени ее выраженности. При этом происходит оценка глобальной и локальной сократимости ЛЖ, количественный анализ систолической и диастолической функций ЛЖ, повышается диагностическая точность перфузионного исследования [39]. Основные параметры глобальной сократимости ЛЖ, такие как конечно-диастолический объем (КДО), конечно-систолический объем (КСО) и фракция выброса (ФВ), являются наиболее клинически значимыми, поэтому их указывают в описании результатов. Амплитуда движения эндокарда (в мм) и систолическое утолщение миокарда ЛЖ в систолу (в %) могут быть представлены в виде полярных карт. С помощью амплитудной карты для каждого сегмента сократимость определяют как нормальную (нормокинез), сниженную (гипокинез), практически отсутствующую (выраженный гипо-, акинез), отсутствующую (акинез) и парадоксальную (дискинез) [40].

Оценка перфузии миокарда при ОФЭКТ дает достоверную прогностическую информацию о коронарных осложнениях у больных ИБС всех групп риска [9], причем значительная часть этой информации может быть получена только при нагрузочной пробе (НП). Чувствительность и специфичность сцинтиграфии с нагрузкой составляют в среднем 85–90% и 70–75% соответственно [39].

Вычисление и визуализация разности между относительными значениями перфузии после нагрузочной пробы и в покое являются основой диагностики преходящей ишемии миокарда. Таким образом, в режиме полярных карт особое внимание должно уделяться анализу разностной карты обратимых изменений перфузии. При визуализации в процентном режиме в каждом сегменте разностной карты отображается разность относительной перфузии, в режиме Extent – участки достоверного ухудшения перфузии в ответ на нагрузочную пробу (зоны преходящей ишемии миокарда). Площадь этих обратимых изменений (Reversibility Extent, RE) измеряется в процентах от площади ЛЖ, а их тяжесть – в разности

коэффициентов глубины (Reversibility Severity), которые также градуируются баллами. Сумма этих баллов стресс-индуцированной преходящей ишемии получила название SDS (Summed Difference Score). Параметр SDS не всегда равен разности SSS и SRS, поскольку он учитывает зоны улучшения перфузии после нагрузки [40].

Доказано, что результаты ОФЭКТ более важны для прогноза, чем количество пораженных артерий при КАГ [41, 42]. Показано, что летальность пациентов с ИБС растет пропорционально площади зоны преходящей ишемии, достигая 6,5% в год при значениях более 20% от общей площади левого желудочка (ЛЖ) [43]. Более того, наличие перифокальной ишемии (вокруг зоны рубца после перенесенного ИМ) связано с более высоким риском кардиальной смерти, чем наличие зон ишемии, не связанных с рубцом. Одной из основных диагностических задач нагрузочной ОФЭКТ является стратификация групп риска по наличию и выраженности ишемии, индуцированной нагрузкой, ее локализации, преходящей дилатации, дисфункции ЛЖ, снижению фракции выброса [44]. Преимуществом ОФЭКТ по протоколу «покой+нагрузка» является простота ее выполнения. И хотя часто возникающая необходимость в повторных исследованиях миокардиальной перфузии связана с определенной лучевой нагрузкой, метод представляет неоспоримую ценность для диагностики и стратификации риска у пациентов с установленным или заподозренным диагнозом ИБС [14, 41, 45].

Ретроспективно проанализированы результаты ОФЭКТ пациентов с выявленными методом суточного мониторирования ЭКГ эпизодами диагностически значимой бессимптомной депрессии сегмента ST, которым было проведено исследование в период с января 2013 г. по декабрь 2017 г. ЭКГ-синхронизированная ОФЭКТ проводилась на гамма-томографе MILLENIUM MPR/GE Medical Systems/, использовался технеций-99m (99mTc). ОФЭКТ миокарда осуществлялась по двухдневному протоколу в последовательности: проба в покое (REST) – исследование в сочетании со стресс-тестом (STRESS). В качестве нагрузочного теста использовалась велоэргометрия.

Обработка данных произведена в программе Microsoft Excel 2019, IBM SPSS Statistics 23 и с помощью языка программирования Python (библиотеки numpy, math, matplotlib, seaborn, pandas). Полученные данные представлены в виде выборочного среднего и стандартного отклонения вида среднего $\pm$ стандартного отклонения в случаях нормального распределения или в виде медианы и интерквартильного размаха (25-й и 75-й процентиля) вида Me ($X_{0,25}$; $X_{0,75}$) или в виде в случае ненормального распределения. Для проверки статистических гипотез о видах распределения был использован критерий Колмогорова – Смирнова. При сравнении двух зависимых выборок с нормальным распределением использовался t-критерий Стьюдента для парных выборок; с ненормальным распределением – критерий Уилкоксона с использованием поправки Холма – Бонферрони для множественных сравне-

ний. При сравнении двух независимых выборок с нормальным распределением применялся критерий равенства дисперсий Ливиня; с ненормальным распределением – U-критерий Манна – Уитни с использованием поправки Холма – Бонферрони для множественных сравнений. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Корреляция проводилась методом расчета ковариационной матрицы.

Общее количество пациентов составило 40 человек [средний возраст (57,9±11,73) года], из них 4 (10%) женщины и 36 (90%) мужчин. У 18 (45%) пациентов была полностью ББИМ (I тип), у 22 (55%) пациентов сочетание болевых и безболевых эпизодов (II тип). 24 (60%) пациентов имели в анамнезе перенесенный ИМ, 25 (62,5%) – артериальную гипертензию, 15 (37,5%) пациентов страдали СД II типа. Характеристика пациентов представлена в *табл. 1*.

Для оценки кровоснабжения ЛЖ проводился анализ полярной карты с визуальной, полуколичественной, количественной оценкой перфузии и дефектов по степени нарушения и выраженности. Количественный подход к оценке наличия и тяжести дефектов перфузии миокарда включал разделение миокарда на 19 сегментов и определение процента включения РФП в каждый сегмент.

При анализе тяжести нарушений перфузии использовали 5-балльную шкалу по степени накопле-

ния РФП в миокарде (% от максимального захвата): более 80% соответствует норме (0 баллов), слабо сниженное накопление/сомнительная гипоперфузия (75–80%) – 1 балл, умеренно сниженное/умеренная гипоперфузия (50–74%) – 2 балла, значительно сниженное накопление/выраженная гипоперфузия (менее 50%) – 3 балла, аперфузия (0–25%) – 4 балла. Среднее количество сегментов со сниженным накоплением РФП (менее или равно 80%) у пациентов при исследовании в покое – 11,34±3,52; строго меньше 80% – 10,6±3,53.

Проведение нагрузочного теста провоцировало увеличение числа сегментов с гипоперфузией (менее или равно 80%) до 11,71±3,08; строго меньше 80% – 11,06±3,13.

При сравнении среднего количества сегментов со сниженным накоплением РФП покой/нагрузка (t-критерий) статистически достоверные данные не были получены, что, возможно, связано в недостаточным количеством пациентов в исследуемой группе.

При анализе динамики нарушений перфузии отдельно по сегментам (сравнение покой/нагрузка) были обнаружены достоверные различия ($p < 0,05$) для сегментов 11, 12, 16, 17, 19 (при проверке на нормальность критерием Колмогорова–Смирнова, ненормальные распределения – критерий Уилкоксона, нормальные – t-критерий), для сегментов 16 и 18 имеются статистически значимые различия между перфузией в покое и в стрессе у пациентов с ИМ в анамнезе ($p < 0,05$) [области кровоснабжения передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии (КА)], для сегмента 12 – среди пациентов без ИМ (область кровоснабжения огибающей ветви левой КА) ($p < 0,05$).

При подсчете суммарной балльной оценки [суммарный стресс-счет (summed stress score, SSS – сумма баллов во всех сегментах, полученной при проведении стрессовой нагрузки); суммарный покой-счет (summed rest score, SRS – сумма баллов во всех сегментах в покое) были получены следующие результаты: SRS – (20,79±8,26), SSS – (21,18±8,05) ($p < 0,005$). Индекс стресс-индуцированного нарушения перфузии SDS (summed difference score SSS-SRS) составил 3,2±2,98. Результаты представлены в *табл. 2*.

Определение суммарного стресс-счета (SSS) использовали для стратификации риска коро-

Таблица 1
Общая характеристика пациентов с безболевой ишемией миокарда

Показатель	Абс. число (n=40)	%
Мужчины/женщины	36/4	90/10
Возраст, ME [LQ, UQ], лет	57 [77, 20]	
ББИМ тип I/ББИМ тип II	18/22	45/55
Артериальная гипертензия	25	62,5
Инфаркт миокарда в анамнезе	24	60
Сахарный диабет	15	37,5
Коронарное шунтирование в анамнезе	6	15
Чрескожное вмешательство в анамнезе	34	85
Реваскуляризация миокарда в анамнезе	12	30

Таблица 2
Результаты однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда

Показатель	ОФЭКТ (REST)	ОФЭКТ (STRESS)
Количество сегментов со сниженным накоплением РФП	10,6±3,53	11,06±3,13
Суммарный счет, балл	SRS	SSS
Суммарный счет, балл	20,79 [21,5; 28,75]	21,18 [22; 27]*
Доля лиц SSS более 8, % (абс.)	–	100
КДО, мл	112,79±34,19	110,29±32,23
ФВ, %	55,93±11,1	53,47±12,78

Примечание: КДО – конечно-диастолический объем ЛЖ; ФВ – фракция выброса;

* $p < 0,005$.

нарных событий. При SSS менее 4 – низкая вероятность неблагоприятных коронарных событий минимальна; при SSS от 4 до 7 – легкое нарушение миокардиального кровотока, увеличение вероятности неблагоприятных событий, умеренный риск развития ИМ и низкий риск сердечной смерти; при SSS 8–11 – средняя степень тяжести гипоперфузии, более 12 – тяжелые нарушения перфузии миокарда и высокий риск коронарных осложнений. У всех пациентов SSS составлял более 8, при этом у 88,24% SSS был более 12.

При интерпретации данных исследования выделяют сцинтиграммы высокого риска – множественные поражения более чем в 1 бассейне КА или выраженные в 1 бассейне. У пациентов с ББИМ сцинтиграммы высокого риска (более чем в 1 бассейне КА) преходящие стресс-индуцированные дефекты перфузии – 33 пациента (82,5%), из них передняя межжелудочковая артерия (ПМЖА) и правая коронарная артерия (ПКА) – 58%, ПМЖА и огибающая артерия (ОА) – 42%. Преходящие стресс-индуцированные выраженные дефекты перфузии в 1 бассейне КА – 7 пациентов (17,5%), из них ПМЖА 34%, ПКА – 66%.

Подытожив результаты анализа данных перфузионной томосцинтиграфии пациентов с ББИМ можно заключить, что при этом поражении происходит стресс-индуцированное ухудшение перфузии миокарда (рост суммарного значения величины дефекта перфузии и увеличение числа сегментов с гипоперфузией в протоколах REST-STRESS), стресс-индуцированное ухудшение перфузии миокарда (выявлены рост суммарного значения величины дефекта перфузии и увеличение числа сегментов с гипоперфузией в протоколах REST-STRESS). У 88,24% пациентов с ББИМ – тяжелые нарушения перфузии миокарда и высокий риск коронарных осложнений, у остальных – средние нарушения перфузии миокарда. Сцинтиграммы высокого риска: множественные (более, чем в 1 бассейне КА) преходящие стресс-индуцированные дефекты перфузии – 82,5%. Сцинтиграммы высокого риска: преходящие стресс-индуцированные выраженные дефекты перфузии в 1 бассейне КА – 17,5%.

Полученные данные ставят задачи дальнейшего изучения диагностики безболевого ишемии с помощью перфузионной томосцинтиграфии, сравнительного анализа показателей в зависимости от типа ББИМ, сопутствующих заболеваний, возраста и пола.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдрахманова, А.И. Безболевого ишемии миокарда (обзор литературы) / А.И. Абдрахманова, Н.Б. Амиров, Г.Б. Сайфуллина // Вестник современной клинической медицины. – 2015. – Т. VIII, вып. 6. – С. 103–115.
2. Митьковская, Н.П. Безболевого ишемии миокарда: патофизиологические особенности, прогностическое значение / Н.П. Митьковская, И.В. Патеюк // Медицинский журнал. – 2007. – № 4. – С. 12–15.
3. Prevalence and prognostic significance of daily-life silent myocardial ischaemia in middle-aged and elderly subjects with no apparent heart disease / A. Sajadieh, O.W. Nielsen, V. Rasmussen [et al.] // Eur. Heart J. – 2005. – Vol. 26, № 14. – P. 1402–1409.
4. Meiltz, A. Silent myocardial ischaemia: a deafening silence / A. Meiltz, S. Ciaroni // Rev. Med. Suisse. – 2005. – Vol. 1, № 9. – P. 613–616.
5. Патеюк И.В. Особенности безболевого ишемии миокарда и нарушений ритма при различных типах ремоделирования левого желудочка / И.В. Патеюк // Медицинский журнал. – 2007. – № 4. – С. 90–91.
6. Безболевого ишемии миокарда / Н.Б. Амиров, А.И. Абдрахманова, Г.Б. Сайфуллина, Р.Н. Амирова. – Казань: Медицина, 2018. – 83 с.
7. Безболевого ишемии миокарда (патогенез, диагностика, лечение, прогноз) / А.И. Абдрахманова, С.Д. Маянская, И.Л. Сердюк [и др.] // Практическая медицина. – 2011. – № 4 (52). – С. 9–13.
8. Внезапная сердечная смерть у больных ишемической болезнью сердца: от механизмов к клинической практике / Е.З. Голухова, О.И. Громова, Н.И. Булаева [и др.] // Кардиология. – 2017. – № 12. – С. 73–81.
9. Безболевого ишемии миокарда у пациентов с метаболическим синдромом: стратификация кардиоваскулярного риска / Н.П. Митьковская, И.В. Патеюк, Т.В. Стакевич [и др.] // Новости медико-биологических наук. – 2015. – № 3. – С. 39–42.
10. Митьковская, Н.П. Безболевого ишемии миокарда: патофизиологические особенности, прогностическое значение / Н.П. Митьковская, И.В. Патеюк // Медицинский журнал. – 2007. – № 4. – С. 12–15.
11. Alberti, K. The metabolic syndrome – a new worldwide definition / K. Alberti, P. Zimmet, J. Shaw // Lancet. – 2005. – Vol. 366. – P. 1059–1062.
12. Klocke, F. ACC/AHA/ASNC guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging – executive summary: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging) / F. Klocke, M. Baird, B. Lorell // Circulation. – 2003. – Vol. 108. – P. 1404–1418.
13. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография и скрининг коронарного кальция в диагностике ишемии миокарда и стратификации риска у пациентов с бессимптомной депрессией сегмента ST / И.В. Патеюк, Н.П. Митьковская, В.И. Терехов [и др.] // Лечебное дело. – 2015. – № 5 – С. 33–37.
14. Абдрахманова, А.И. Место перфузионной сцинтиграфии миокарда в диагностике синдрома Такоцубо / А.И. Абдрахманова, Г.Б. Сайфуллина, Н.Б. Амиров // Российский кардиологический журнал. – 2018. – № 12. – С. 125–130.
15. Сопоставление результатов нагрузочных проб, данных однофотонной эмиссионной компьютерной томографии и коронарографии у больных ишемической болезнью сердца / А.А. Аншелес, Д.Н. Шульгин, В.В. Соломанный [и др.] // Кардиологический вестник. – 2012. – № 2. – С. 10–16.

16. Berman, D.S. Risk assessment in patients with stable coronary artery disease: incremental value of nuclear imaging / D.S. Berman, R. Hachamovitch // J. Nucl. Cardiol. – 1996. – № 6. – P.41–49.
17. Hachamovitch, R. Methods and limitations of assessing new noninvasive tests: Part II: Outcomes-based validation and reliability assessment of noninvasive testing / R. Hachamovitch, M.F. Di Carli // Circulation. – 2008. – Vol. 117, № 21. – P.2793–2801.
18. Сергиенко, В.Б. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография с ^{201}Tl в диагностике ишемической болезни сердца / В.Б. Сергиенко, Д.Д. Щербаткин, А.П. Борисенко // Терапевтический архив. – 1985. – № 4. – С.95–99.
19. Рыжкова, Д.В. Позитронная эмиссионная томография как метод неинвазивной оценки миокардиального кровотока и коронарного резерва у пациентов с сердечно-сосудистой патологией / Д.В. Рыжкова, Е.М. Нифонтов, Л.А. Тютин // Артериальная гипертензия. – 2006. – № 3. – С.200–211.
20. Беленков, Ю.Н. Роль неинвазивных методов исследования в диагностике атеросклероза / Ю.Н. Беленков, В.Б. Сергиенко // Кардиология. – 2007. – № 10. – С.37–44.
21. Verani, M.S. Thallium-201 single-photon emission computed tomography (SPECT) in the assessment of coronary artery disease/ M.S. Verani // Amer. J. Cardiol. – 1992. – Vol. 70, № 14. – P.3E–9E.
22. Сергиенко, В.Б. Роль дисфункции эндотелия в развитии ишемии миокарда у больных ишемической болезнью сердца с неизмененными и малоизмененными коронарными артериями / В.Б. Сергиенко, Е.В. Сакутина, Л.Е. Самойленко // Кардиология. – 1999. – № 1. – С.25–30.
23. Сергиенко, В.Б. Увеличение захвата таллия-201 при пробе с дипиридамолом у больных со стенокардией при неизмененных коронарограммах / В.Б. Сергиенко, С.П. Паша, Н.И. Ахмеджанов // Медицинская радиология. – 1990. – № 9. – С.10–14.
24. Matsunari, I. Myocardial viability assessment using nuclear imaging / I. Matsunari, J. Taki, K. Nakajima // Ann. Nucl. Med. – 2003. – Vol. 17, № 3. – P.169–179.
25. Лишманов, Ю.Б. Сцинтиграфия миокарда в ядерной кардиологии / Ю.Б. Лишманов, В.И. Чернов. – Томск: ТГУ, 1997. – 276 с.
26. Перфузионная сцинтиграфия миокарда / Г.Е. Труфанов, В.С. Декан, Г.Г. Романов [и др.]. – СПб.: Элби, 2012. – 80 с.
27. Prevalence of angiographic coronary artery disease in patients hospitalized for acute diastolic heart failure without clinical and electrocardiographic evidence of myocardial ischemia on admission / S. Arques, P. Ambrosi, R. Gelisse [et al.] // Amer. J. Cardiology. – 2004. – Vol. 94, № 1. – P.133–135.
28. Main method of diagnosis of silent myocardial ischemia / A.I. Abdrahmanova¹, J.V. Oslopova¹, O.R. Esin [et al.] // International Journal of Pharmacy and Technology IJPT. – 2016. – Vol. 8, № 4. – P.24400–24406.
29. Detection of silent myocardial ischemia in asymptomatic diabetic subjects / F. Wackers, L. Young, S. Inzucchi [et al.] // Diabets Care. – 2004. – Vol. 27, № 8. – P.1954–1961.
30. Wackers, F. Diabetes and coronary artery disease: The role of stress myocardial perfusion imaging / F. Wackers // Cleveland Clinic Journal of Medicine. – 2005. – Vol. 72, № 1. – P.21–33.
31. Сергиенко, В.Б. Перфузионная сцинтиграфия и ОЭКТ миокарда (методические рекомендации) / В.Б. Сергиенко, А.А. Аншелес, Д.Н. Шульгин // Кардиологический вестник: бюллетень Российского кардиологического научно-производственного комплекса. – 2015. – № 2. – С.6–21.
32. Рыжкова, Д.В. Перфузионная сцинтиграфия / Д.В. Рыжкова // Кардиология. Новости. Мнение. Обучение. – 2016. – № 4. – С.76–86.
33. Перфузионная ОЭКТ миокарда с КТ-коррекцией поглощения: принципы получения и интерпретации данных (методические рекомендации) / А.А. Аншелес, С.П. Миронов, Д.Н. Шульгин [и др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2016. – № 3 (7). – С.87–101.
34. Кардиология: национальное руководство / ред. Е.В. Шляхто. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 800 с.
35. Лишманов, Ю.Б. Национальное руководство по радионуклидной диагностике / Ю.Б. Лишманов, В.И. Чернов. – Томск: STT, 2010. – 418 с.
36. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) // Eur. J. Cardiothorac. – 2014. – Vol. 46, № 4. – P.517–592.
37. Аншелес, А.А. Современное состояние и перспективные технологии радионуклидной диагностики в кардиологии / А.А. Аншелес, И.В. Сергиенко, В.Б. Сергиенко // Кардиология. – 2018. – № 6. – С.61–69.
38. Reduced peripheral and coronary vasomotion in systemic hypertension / M. Leschke, P.C. Schoebel, M. Vogt [et al.] // Eur. Heart J. – 1992. – № 13. – P.96–99.
39. Krenning, B.J. Assessment of left ventricular function by threedimensional echocardiography / B.J. Krenning, M.M. Voormolen, J.R. Roelandt // Cardiovasc. Ultrasound. – 2003. – № 1. – P.12–17.
40. Nagao, M. Detection of myocardial ischemia using 64-slice MDCT / M. Nagao, H. Matsuoka, H. Kawakami // Circ. J. – 2009. – Vol. 73, № 5. – P.905–911.
41. Кузнецов, В.А. Предикторы гемодинамически значимых коронарных стенозов у пациентов с нарушениями миокардиальной перфузии по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда / В.А. Кузнецов, Е.И. Ярославская, Е.А. Горбатенко // Клиническая медицина. – 2012. – № 7. – С.25–30.
42. Momose, M. Prognostic significance of stress myocardial gated SPECT among Japanese patients referred for coronary angiography: A study of data from the J-ACCESS database / M. Momose, K. Nakajima, T. Nishimura // Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imag. – 2009. – Vol. 36, № 8. – P.1329–1337.
43. Comparison of the short-term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography / R. Hachamovitch, S.W. Hayes, J.D. Friedman [et al.] // Circulation. – 2003. – Vol. 107, № 23. – P.2900–2907.
44. Differential prognostic significance of periinfarction versus remote myocardial ischemia on stress technetium-99m sestamibi tomography in patients with healed myocardial infarction / A. Elhendy, A.F. Schinkel, R.T. van Domburg [et al.] // Am. J. Cardiol. – 2004. – Vol. 94, № 3. – P.289–293.
45. Яковлев, В.М. Клинико-визуальная диагностика безболевого ишемии миокарда / В.М. Яковлев, А.И. Мартынов, А.В. Ягода. – Ставрополь: Ставрополье, 2012. – 214 с.

REFERENCES

1. Abdrahmanova AI, Amirov NB, Sajfullina GB. Bezbolevaya ishemiya miokarda (obzor literatury) [Painless myocardial ischemia (literature review)]. *Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny* [Bulletin of modern clinical medicine]. 2015; 6: 103–115.
2. Mit'kovskaya NP, Pateyuk IV. Bezbolevaya ishemiya miokarda: patofiziologicheskie osobennosti, prognosticheskoe znachenie [Painless myocardial ischemia: pathophysiological features, prognostic value]. *Medicinskij zhurnal* [Medical Journal]. 2007; 4: 12–15.
3. Sajadieh A, Nielsen OW, Rasmussen V et al. Prevalence and prognostic significance of daily-life silent myocardial ischaemia in middle-aged and elderly subjects with no apparent heart disease. *Eur Heart J*. 2005; 14 (26): 1402–1409.
4. Meilitz A, Ciaroni S. Silent myocardial ischaemia: a deafening silence. *Rev Med Suisse*. 2005; 9 (1): 613–616.
5. Pateyuk IV. Osobennosti bezbolevoy ishemii miokarda i narushenij ritma pri razlichnyh tipah remodelirovaniya levogo zheludochka [Features of painless myocardial ischemia and rhythm disturbances in various types of left ventricular remodeling]. *Medicinskij zhurnal* [Medical Journal]. 2007; 4: 90–91.
6. Amirov NB, Abdrahmanova AI, Sajfullina GB, et al. Bezbolevaya ishemiya [Painless ischemia]. *Kazan': «Medicina» [Kazan: Medicine]*. 2018; 83p.
7. Abdrahmanova AI, Mayanskaya SD, Serdyuk IL, et al. Bezbolevaya ishemiya miokarda (patogenez, diagnostika, lechenie, prognoz) [Painless myocardial ischemia (pathogenesis, diagnosis, treatment, prognosis)]. *Prakticheskaya medicina* [Practical medicine]. 2011; 4 (52): 9–13.
8. Goluhova EZ, Gromova OI, Bulaeva NI, et al. Vnezapnaya serdechnaya smert' u bol'nyh ishemicheskoy bolezni serdca: ot mekhanizmov k klinicheskoy praktike [Sudden cardiac death in patients with coronary heart disease: from mechanisms to clinical practice]. *Kardiologiya* [Cardiology]. 2017; 12: 73–81.
9. Mit'kovskaya NP, Pateyuk IV, Statkevich TV, et al. Bezbolevaya ishemiya miokarda u pacientov s metabolicheskim sindromom: stratifikaciya kardiovaskulyarnogo riska [Painless myocardial ischemia in patients with metabolic syndrome: stratification of cardiovascular risk]. *Novosti mediko-biologicheskikh nauk* [Life Sciences News]. 2015; 3: 39–42.
10. Mit'kovskaya NP, Pateyuk IV. Bezbolevaya ishemiya miokarda: patofiziologicheskie osobennosti, prognosticheskoe znachenie [Painless myocardial ischemia: pathophysiological features, prognostic value]. *Medicinskij zhurnal* [Medical Journal]. 2007; 4: 12–15.
11. Alberti K, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome – a new worldwide definition. *Lancet*. 2005; 366: 1059–1062.
12. Klocke F, Baird M, Lorell B. ACC/AHA/ASNC guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging – executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging). *Circulation*. 2003; 108: 1404–1418.
13. Patyuk IV, Mitkovskaya NP, Terekhov VI, et al. Odnofotonnaya emissionnaya komp'yuternaya tomografiya i skring koronarnogo kal'ciya v diagnostike ishemii miokarda i stratifikacii riska u pacientov s bessimptomnoj depressiej segmenta ST [Single-photon emission computed tomography and coronary calcium screening for the diagnosis of myocardial ischemia and risk stratification in patients with asymptomatic ST segment depression]. *Lechebnoe delo* [Medical business]. 2015; 5: 33–37.
14. Abdrahmanova AI, Sajfullina GB, Amirov NB. Mesto perfuzionnoj scintigrafii miokarda v diagnostike sindroma takocubo [The place of myocardial perfusion scintigraphy in the diagnosis of takotsubo syndrome]. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal* [Russian Journal of Cardiology]. 2018; 12: 125–130.
15. Ansheles AA, SHul'gin DN, Solomyanyj VV, et al. Sopotavlenie rezul'tatov nagruzochnyh prob, dannyh odnofotonnoj emissionnoj komp'yuternoj tomografii i koronarografii u bol'nyh ishemicheskoy bolezni serdca [Comparison of the results of stress tests, data of single-photon emission computed tomography and coronary angiography in patients with coronary heart disease]. *Kardiologicheskij vestnik* [Cardiological Bulletin]. 2012; 2: 10–16.
16. Berman DS, Hachamovitch R. Risk assessment in patients with stable coronary artery disease: incremental value of nuclear imaging. *J Nucl Cardiol*. 1996; 6: 41–49.
17. Hachamovitch R, Di Carli MF. Methods and limitations of assessing new noninvasive tests: Part II: Outcomes-based validation and reliability assessment of noninvasive testing. *Circulation*. 2008; 21 (117): 2793–2801.
18. Sergienko VB, Shcherbatkin DD, Borisenko AP. Odnofotonnaya emissionnaya komp'yuternaya tomografiya s 201TI v diagnostike ishemicheskoy bolezni serdca [Single-photon emission computed tomography with 201TI in the diagnosis of coronary heart disease]. *Ter. Arhiv* [Ter. archive]. 1985; 4: 95–99.
19. Ryzhkova DV, Nifontov EM, Tyutin LA. Pozitronnaya emissionnaya tomografiya kak metod neinvazivnoj ocenki miokardial'nogo krovotoka i koronarnogo rezerva u pacientov s serdechno-sosudistoy patologiej [Positron emission tomography as a method of non-invasive assessment of myocardial blood flow and coronary reserve in patients with cardiovascular disease]. *Arterial'naya gipertenziya* [Arterial hypertension]. 2006; 3: 200–211.
20. Belenkov YuN, Sergienko VB. Rol' neinvazivnykh metodov issledovaniya v diagnostike ateroskleroza [The role of non-invasive research methods in the diagnosis of atherosclerosis]. *Kardiologiya* [Cardiology]. 2007; 10: 37–44.
21. Verani MS. Thallium-201 single-photon emission computed tomography (SPECT) in the assessment of coronary artery disease. *Amer J Cardiol*. 1992; 14 (70): 3E–9E.
22. Sergienko VB, Sayutina EV, Samojlenko LE. Rol' disfunkcii endotelii v razvitii ishemii miokarda u bol'nyh ishemicheskoy bolezni serdca s neizmenennymi i maloizmenennymi koronarnymi arteriyami [The role of endothelial dysfunction in the development of myocardial ischemia in patients with coronary heart disease with unchanged and unchanged coronary arteries]. *Kardiologiya* [Cardiology]. 1999; 1: 25–30.
23. Sergienko VB, Pasha SP, Ahmedzhanov NI. Uvelichenie zahvata talliya-201 pri probe s dipiridamolom u bol'nyh so stenokardiej pri neizmenennykh koronarogrammakh [Increased capture of thallium-201 in a test with dipyridamole in patients with angina pectoris with unchanged coronarograms]. *Med Radiologiya* [Med radiology]. 1990; 9: 10–14.
24. Matsunari I, Taki J, Nakajima K. Myocardial viability assessment using nuclear imaging. *Ann Nucl Med*. 2003; 3 (17): 169–179.
25. Lishmanov YuB, Chernov VI. Scintografiya miokarda v yadernoj kardiologii [Myocardial scintigraphy in nuclear cardiology]. *Tomsk: TGU [Tomsk: TSU]*. 1997; 276 p.
26. Trufanov GE, Dekan VS, Romanov GG, et al. Perfuzionnaya scintografiya miokarda [Myocardial perfusion scintigraphy]. *SPb: Elbi*. 2012; 80 p.
27. Arques S, Ambrosi P, Gelisse R, et al. Prevalence of angiographic coronary artery disease in patients hospitalized for acute diastolic heart failure without clinical and

- electrocardiographic evidence of myocardial ischemia on admission. *Amer J Cardiol.* 2004; 1 (94): 133-135.
28. Abdrahmanova AI, Oslopova JV, Esin OR, et al. Main method of diagnosis of silent myocardial ischemia. *International Journal of Pharmacy and Technology IJPT.* 2016; 4 (8): 24400-24406.
 29. Wackers F, Young L, Inzucchi S, et al. Detection of silent myocardial ischemia in asymptomatic diabetic subjects. *Diabetes Care.* 2004; 8 (27): 1954-1961.
 30. Wackers F. Diabetes and coronary artery disease: The role of stress myocardial perfusion imaging. *Cleveland Clinic Journal of Medicine.* 2005; 1 (72): 21-33.
 31. Sergienko VB, Ansheles AA, Shul'gin DN. Perfuzionnaya scintigrafiya i OEKT miokarda (metodicheskie rekomendatsii) [Myocardial perfusion scintigraphy and SPECT (guidelines)]. *Kardiologicheskij vestnik: Byulleten' Rossijskogo kardiologicheskogo nauchno-proizvodstvennogo kompleksa [Cardiological Bulletin: Bulletin of the Russian Cardiology Research and Production Complex].* 2015; 2: 6-21.
 32. Ryzhkova DV. Perfuzionnaya scintigrafiya [Perfusion scintigraphy]. *Kardiologiya; Novosti; Mnenie; Obuchenie [Cardiology; News; Opinion; Training].* 2016; 4: 76-86.
 33. Ansheles AA, Mironov SP, Shul'gin DN, et al. Perfuzionnaya OEKT miokarda s KT – korrekciej pogloshcheniya: principy polucheniya i interpretatsii dannyh (metodicheskie rekomendatsii) [Perfusion myocardial SPECT with CT – correction of absorption: principles of obtaining and interpreting data (guidelines)]. *Luchevaya diagnostika i terapiya [Radiation diagnostics and therapy].* 2016; 3 (7): 87-101.
 34. Shlyaheto EV. Kardiologiya: nacional'noe rukovodstvo [Cardiology: national leadership]. Moskva: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media]. 2015; 800 p.
 35. Lishmanov YUB, Chernov VI. Nacional'noe rukovodstvo po radionuklidnoj diagnostike [National Guide to Radionuclide Diagnostics]. Tomsk: STT. 2010; 418 p.
 36. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac.* 2014; 4 (46): 517-592.
 37. Ansheles AA, Sergienko IV, Sergienko VB. Sovremennoe sostoyanie i perspektivnye tekhnologii radionuklidnoj diagnostiki v kardiologii [Current state and promising technologies of radionuclide diagnostics in cardiology]. *Kardiologiya [Cardiology].* 2018; 6: 61-69.
 38. Leschke M, Schoebel PC, Vogt M, et al. Reduced peripheral and coronary vasomotion in systemic hypertension. *Eur Heart J.* 1992; 13: 96-99.
 39. Krenning BJ, Voormolen MM, Roelandt JR. Assessment of left ventricular function by threedimensional echocardiography. *Cardiovasc Ultrasound.* 2003; 1: 12-17.
 40. Nagao M, Matsuoka H, Kawakami H. Detection of myocardial ischemia using 64-slice MDCT. *Circ J.* 2009; 5 (73): 905-911.
 41. Kuznecov VA, Yarovskaya EI, et al. Prediktory gemodinamicheskikh znachimyykh koronarnykh stenozov u pacientov s narusheniyami miokardial'noj perfuzii po dannym odnofotonnoj emissii kompyuternoj tomografii miokarda [Predictors of hemodynamically significant coronary stenosis in patients with impaired myocardial perfusion according to single photon emission computed tomography of the myocardium]. *Klinicheskaya medicina [Clinical medicine].* 2012; 7: 25-30.
 42. Momose M, Nakajima K, Nishimura T. Prognostic significance of stress myocardial gated SPECT among Japanese patients referred for coronary angiography: A study of data from the J-ACCESS database. *Eur J Nucl Med Mol Imag.* 2009; 8 (36): 1329-1337.
 43. Hachamovitch R, Hayes SW, Friedman JD, et al. Comparison of the short-term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation.* 2003; 23 (105): 2900-2907.
 44. Elhendy A, Schinkel AF, van Domburg RT, et al. Differential prognostic significance of perinfarction versus remote myocardial ischemia on stress technetium-99m sestamibi tomography in patients with healed myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2004; 3 (94): 289-293.
 45. Yakovlev VM, Martynov AI, Yagoda AV. Kliniko-vizual'naya diagnostika bezbolevoj ishemii miokarda [Clinical and visual diagnosis of painless myocardial ischemia]. *Stavropol': Stavropol'e [Stavropol: Stavropolye].* 2012; 214 p.

© А.И. Абдрахманова, Ф.А. Зарипова, Н.Б. Амиров, 2020

УДК 616.72-002.77-06:[616.891.6+616.89-008.454](048.8)

DOI: 10.20969/VSKM.2020.13(1).61-65

РАССТРОЙСТВА ТРЕВОЖНО-ДЕПРЕССИВНОГО СПЕКТРА ПРИ РЕВМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

АБДРАХМАНОВА АЛСУ ИЛЬДУСОВНА, ORCID ID: 0000-0003-0769-3682; SCOPUS Author ID: 57192296744; канд. мед. наук, доцент кафедры фундаментальных основ клинической медицины Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета, Россия, 420012, Казань, ул. Карла Маркса, 74, e-mail: alsuchaa@mail.ru
ЗАРИПОВА ФИРЮЗА АЙРАТОВНА, студентка Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета, Россия, 420012, Казань, ул. Карла Маркса, 74, e-mail: firka93@rambler.ru
АМИРОВ НАИЛЬ БАГАУВИЧ, ORCID ID: 0000-0003-0009-9103; SCOPUS Author ID: 7005357664; докт. мед. наук, профессор кафедры общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, e-mail: namirov@mail.ru

Реферат. Цель исследования – анализ медицинской литературы, посвященной ревматоидному артриту. **Материал и методы.** Проведен анализ научной и медицинской литературы, посвященной расстройствам тревожно-депрессивного спектра у пациентов с ревматоидным артритом. **Результаты и их обсуждение.** Ревматоидный артрит – одно из самых распространенных ревматологических заболеваний людей трудоспособного возраста в нашей стране и в мире. Наличие ревматоидного артрита не только снижает физическую активность пациента и приводит к потере трудоспособности, но и ухудшает качество и продолжительность жизни человека. Применение современных методов лечения ревматоидного артрита направлено на эффективный контроль над активностью заболевания, увеличение длительности ремиссий и в целом к улучшению долгосрочного прогноза у больных ревматоидным артритом. Однако этому положительному процессу мешает наличие сопутствующей ревматоидному артриту патологии. Наиболее частыми из коморбидных