

Особенности влияния сахарного диабета 2 типа на состояние сердечно-сосудистой системы у пациентов с ревматоидным артритом

Н. Ю. Тихомирова¹, О. И. Ждамарова¹, А. Ю. Селимов¹, Л. Н. Елисеева¹, И. П. Сысоева²,
Е. С. Каменева^{1,2}, Н. П. Белозерова^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия

² ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», Краснодар, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель. Изучение влияния сахарного диабета 2 типа на состояние сердечно-сосудистой системы у пациентов с ревматоидным артритом.
Материалы и методы. Пациенты с диагнозом РА включались в исследование в порядке обращения на прием к врачу-ревматологу и в зависимости от наличия такого сопутствующего заболевания, как сахарный диабет 2 типа, разделены на 2 группы: группа 1 (n=262) – пациенты с РА, группа 2 (n=53) – пациенты с РА и СД 2 типа. Далее всем обследованным проведено комплексное лабораторно-инструментальное обследование.

Результаты. Среди пациентов с РА и СД 2 типа по сравнению с пациентами с РА был достоверно выше индекс массы тела ($32,4 \pm 0,89$ vs $28,3 \pm 0,28$, $p < 0,0001$), относительная толщина стенок левого желудочка ($0,446 \pm 0,01$ vs $0,42 \pm 0,004$, $p = 0,04$), уровень лейкоцитов ($8,93 \pm 0,33$ vs $7,24 \pm 0,17$, $p = 0,0002$) и нейтрофилов ($63,16 \pm 1,76\%$ vs $56,7 \pm 1,02\%$, $p = 0,02$), индексов NLR ($2,92 \pm 0,33$ vs $2,17 \pm 0,12$, $p = 0,01$), SII ($925,5 \pm 146,8$ vs $648,7 \pm 47,31$, $p = 0,02$), SIRI ($1,98 \pm 0,19$ vs $1,42 \pm 0,09$, $p = 0,01$) и достоверно ниже уровень общего холестерина ($4,88 \pm 0,19$ vs $5,7 \pm 0,09$, $p = 0,0002$), липопротеидов низкой плотности ($2,86 \pm 0,26$ vs $3,75 \pm 0,13$, $p = 0,007$), липопротеидов высокой плотности ($1,185 \pm 0,06$ vs $1,55 \pm 0,04$, $p = 0,003$).

Выводы. Наличие сахарного диабета 2 типа у пациентов с ревматоидным артритом оказывает разнонаправленное влияние на состояние сердечно-сосудистой системы. Эти результаты могут иметь важное значение для ведения и лечения пациентов с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ревматоидный артрит, сахарный диабет 2 типа, индекс системного воспаления, боль, воспаление.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The impact of type 2 diabetes on the cardiovascular system in patients with rheumatoid arthritis

N. Yu. Tikhomirova¹, O. I. Zhdamarova¹, A. Yu. Selimov¹, L. N. Eliseeva¹, I. P. Sysoeva²,
E. S. Kameneva^{1,2}, N. P. Belozeroва^{1,2}

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

² Regional clinical Hospital No. 2, Krasnodar, Russia

SUMMARY

The aim. To study the effect of type 2 diabetes mellitus on the state of the cardiovascular system in patients with rheumatoid arthritis.

Materials and methods. Patients diagnosed with RA were included in the study in the order of their appointment with a rheumatologist and, depending on the presence of such a concomitant disease as type 2 diabetes mellitus, were divided into 2 groups: group 1 (n=262) – patients with RA, group 2 (n=53) – patients with RA and type 2 diabetes. Further, all the examined underwent a comprehensive laboratory and instrumental examination.

Results. Among patients with RA and type 2 diabetes, the body mass index ($32,4 \pm 0,89$ vs $28,3 \pm 0,28$, $p < 0,0001$) and the relative wall thickness of the left ventricle ($0,446 \pm 0,01$ vs $0,42 \pm 0,004$, $p = 0,04$), the level of leukocytes ($8,93 \pm 0,33$ vs $7,24 \pm 0,17$, $p = 0,0002$) and neutrophils ($63,16 \pm 1,76\%$ vs $56,7 \pm 1,02\%$, $p = 0,02$), NLR indices ($2,92 \pm 0,33$ vs $2,17 \pm 0,12$, $p = 0,01$), SII ($925,5 \pm 146,8$ vs $648,7 \pm 47,31$, $p = 0,02$), SIRI ($1,98 \pm 0,19$ vs $1,42 \pm 0,09$, $p = 0,01$) and significantly lower total cholesterol ($4,88 \pm 0,19$ vs $5,7 \pm 0,09$, $p = 0,0002$), low-density lipoproteins ($2,86 \pm 0,26$ vs $3,75 \pm 0,13$, $p = 0,007$), high-density lipoproteins ($1,185 \pm 0,06$ vs $1,55 \pm 0,04$, $p = 0,003$).

Conclusions. The presence of type 2 diabetes mellitus in patients with rheumatoid arthritis has a multidirectional effect on the state of the cardiovascular system. These results may have important implications for the management and treatment of patients with a combination of rheumatoid arthritis and type 2 diabetes mellitus.

KEYWORDS: rheumatoid arthritis, type 2 diabetes mellitus, systemic inflammation index, pain, inflammation.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that there is no conflict of interest.

Введение

Ревматоидный артрит (РА) – это хроническое системное воспалительное аутоиммунное заболевание, характеризующееся поражением нескольких суставов и воспалением синовиальной оболочки [1], которое часто приводит к таким тяжелым симптомам и признакам, как боль в суставах, разрушение хрящевой ткани, эрозия костей и деформация суставов [2]. Эти прояв-

ления существенно влияют на медицинские расходы пациентов и качество их жизни. Согласно мировой статистике, РА страдает примерно 1 % населения, а к 2050 г. число случаев заболевания, по прогнозам, увеличится до 31,7 млн [3]. Пандемия COVID-19 также способствовала росту распространенности основных неинфекционных заболеваний [4]. Последствия РА не ограничиваются

инвалидностью из-за проблем с опорно-двигательным аппаратом. Для пациентов с данной патологией (РА) основным фактором, приводящим к повышению смертности, являются сердечно-сосудистые заболевания [5, 6].

В настоящее время одним из основных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний рассматривают системное воспаление. Системное воспаление можно оценить с помощью различных биохимических или гематологических маркеров, которые обычно измеряются в ходе стандартных анализов крови, или с помощью коэффициентов, полученных на основе этих измерений [7]. В частности, в предыдущих исследованиях были выделены четыре соотношения, связанные с заболеваемостью и смертностью, в том числе соотношение нейтрофилов и лимфоцитов (NLR), соотношение тромбоцитов и лимфоцитов (PLR), соотношение лимфоцитов и моноцитов (LMR) и индекс системного иммунного воспаления (SII), основанный на подсчете периферических лимфоцитов, нейтрофилов, моноцитов и тромбоцитов [8].

Для оценки местного иммунного ответа и системного воспалительного состояния [9] используются системный иммуновоспалительный индекс (SII) и индекс системной воспалительной реакции (SIRI), основанные на подсчете субпопуляций иммунных клеток и тромбоцитов [10].

Современная литература предполагает, что пациенты с РА имеют повышенный риск развития сахарного диабета 2 типа (СД2) [11]. На эту взаимосвязь могут влиять лекарственные препараты, применяемые у пациентов с РА [12]. Абатацепт [13] и анти-ФНО-терапия [14] снижают риск развития СД, в то время как применение глюкокортикоидов закономерно индуцирует развитие стероидного диабета и/или провоцирует проявления генетически детерминированного (но еще не реализованного клинически) диабета [13].

Имеются ограниченные данные о повышенном риске развития РА после постановки диагноза СД2. Можно предположить, что РА чаще встречается у пациентов с СД2 из-за общих факторов риска, таких как ожирение, метаболический синдром и хроническое системное воспаление [15].

РА и СД 2 типа оказывают отрицательное влияние на состояние сердечно-сосудистой системы посредством раннего развития атеросклеротического процесса, который опосредован эндотелиальной дисфункцией, а также увеличивается с возрастом [16, 17]. Однако количество работ по исследованию сердечно-сосудистой системы при одновременном наличии РА и СД 2 типа ограничено, поэтому целью нашего исследования явилось изучение влияния сахарного диабета на состояние сердечно-сосудистой системы у пациентов с ревматоидным артритом.

Материалы и методы

Проведено нерандомизированное сравнительное исследование среди пациентов с диагнозом «ревматоидный артрит», а также «ревматоидный артрит на фоне сахарного диабета 2 типа» на основании анализа медицинской документации, физикального и лабораторно-

инструментального исследования 315 пациентов в возрасте 25–65 лет, обратившихся к врачу-ревматологу для обследования и лечения. В исследование включались пациенты обоего пола в возрасте 25–65 лет с установленным врачом-специалистом диагнозом «ревматоидный артрит» согласно критериям ACR/EULAR 2010 года [18], «сахарный диабет 2 типа» в состоянии компенсации; наличие согласия на медицинское вмешательство. Пациенты с диагнозом «ревматоидный артрит» включались в исследование в порядке обращения на прием к врачу-ревматологу и в зависимости от наличия такого сопутствующего заболевания, как сахарный диабет 2 типа, разделены на 2 группы: группа 1 (n=262) – пациенты с ревматоидным артритом, группа 2 (n=53) – пациенты с ревматоидным артритом и сахарным диабетом 2 типа. Всем включенным в работу пациентам проводилось измерение роста и веса, расчет индекса массы тела (ИМТ), исследование общего анализа крови со скоростью оседания эритроцитов и биохимических показателей (общий белок, мочевая кислота, глюкоза, общий холестерин и его фракции, печеночных трансаминаз, С-реактивного белка, ревмофактора, антител к циклическому цитруллинированному пептиду, креатинина с последующим расчетом скорости клубочковой фильтрации по формуле CKD EPI), электролитов крови (натрий, калий, хлор), гликированного гемоглобина. Среди инструментальных методов проведены эхокардиография, ультразвуковая оценка брахиоцефальных артерий, а также денситометрия.

Были собраны данные о приеме глюкокортикостероидов per os.

Серопозитивность по ревматоидному фактору (РФ) оценивалась как положительный результат при значении более или равно 14 МЕ/мл, серопозитивность по антителам к цитруллинированному пептиду (АЦЦП) как положительный результат при значении более или равно 5 Ед/мл.

Оценка нормальности распределения проводилась с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Статистическую значимость различия средних показателей (М) и стандартную ошибку среднего (SE), полученных результатов оценивали с помощью критерия Стьюдента. При статистическом анализе качественных параметров (сравнение долей) применяли критерий хи-квадрат. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Проведение расчетов осуществляли с помощью программы Excel (Microsoft Office, 2016, США) и STATISTICA 11.

Результаты

Основные клинко-инструментальные характеристики исследуемых групп пациентов представлены в *таблице 1*. Пациенты достоверно не отличались между собой по возрасту ($62,3 \pm 0,47$ vs $63,2 \pm 1,04$, $p=0,2$), полу (мужчины 36 человек, 13,7 %, женщины 226 человек, 86,3 %, vs мужчины 9 человек, 17 %, женщины 44 человека, 83 %, $p=0,539$). Достоверные различия получены по индексу массы тела, который был выше в группе пациентов с ревматоидным артритом и сахарным диабетом 2 типа ($28,3 \pm 0,28$ vs

32,4±0,89, $p<0,0001$). Достоверных различий по результатам ультразвуковой доплерографии брахиоцефальных артерий не получено (толщина комплекса интима-медиа 0,94±0,02 vs 0,99±0,03, $p=0,11$; атеросклеротические бляшки сонных артерий 166 человек, 63,5 %, vs 37 человек, 69,2 %, $p=0,371$). По результатам эхокардиографии получены достоверные различия по относительной толщине стенок левого желудочка (0,42±0,004 vs 0,446±0,01, $p=0,04$), в то время как достоверно не различались индекс массы миокарда левого желудочка (103,2±2,06 vs 112,05±4,23, $p=0,07$), конечно-диастолический размер левого желудочка (46,4±0,33 vs 47,3±0,82, $p=0,35$), индекс конечно-диастолического размера левого желудочка (2,57±0,02 vs 2,5±0,05, $p=0,41$), масса миокарда левого желудочка (187,7±4,18 vs 202,9±10,26, $p=0,18$). Среди лабораторных показателей достоверно не различалась между группами доля серопозитивных по ревмофактору (227 человек, 86,7 %, vs 46 человек, 86,3 %, $p=0,977$), серонегативных по ревмофактору (35 человек, 13,3 %, vs 7 человек, 13,7 %, $p=0,977$), концентрации ревмофактора (157,4±16,7 vs 174,2±35,3, $p=0,67$). Концентрация антител к циклическому цитруллинированному пептиду достоверно различалась между группами (135,7±21,9 vs 383,8±113,07, $p=0,0005$), однако при сравнении доли лиц, позитивных по антителам к циклическому цитруллинированному пептиду, достоверных различий не получено (191 человек, 73 %, vs 37 человек, 70 %, $p=0,262$). Активность ревматоидного артрита по шкале DAS 28 в обеих группах достоверно не различалась и соответствовала умеренной активности (4,4±0,09 vs 4,2±0,23, $p=0,11$). Выраженность суставного болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале также достоверно не отличалась между группами и соответствовала умеренной активности (52,6±1,27 vs 49,53±3,37, $p=0,32$). Достоверных различий по функциональному классу между группами получено не было: ФК 1 (21 человек, 8,0 %, vs 2 человека, 3,8 %, $p=0,28$), ФК 2 (175 человек, 66,8 %, vs 41 человек, 77,4 %, $p=0,131$), ФК 3 (66 человек, 25,2 %, vs 10 человек, 18,8 %, $p=0,327$). Принимали глюкокортикостероиды в обеих группах с одинаковой частотой (87 человек, 33,2 %, vs 23 человека, 43,4 %, $p=0,156$). Нарушения плотности костной ткани достоверно не различались между группами: остеопения (97 человек, 37,1 %, vs 21 человек, 38,9 %, $p=0,723$), остеопороз (118 человек, 44,9 %, vs 21 человек, 38,9 %, $p=0,469$).

Поскольку группы достоверно различались между собой по индексу массы тела, то были проанализированы различия между группами при разделении пациентов по этому показателю, результаты представлены на диаграмме 1.

Среди пациентов с ревматоидным артритом доля лиц с недостаточной и нормальной массой тела (индекс массы тела менее 25 кг/м²) была 1,7 раза выше (68 человек, 26 %, vs 8 человек, 15,1 %, $p=0,09$). В группах с ревматоидным артритом и сочетании ревматоидного артрита с сахарным диабетом 2 типа доля лиц с избыточной массой тела (индекс массы тела 25–29,9 кг/м²) была сопоставима и достоверно не различалась (101 человек, 38,5 %, vs 15

Таблица 1
Основные клиничко-инструментальные характеристики обследованных

Параметр	Группа 1 Ревматоидный артрит (n=262)	Группа 2 Ревматоидный артрит + сахарный диабет 2 типа (n=53)
Возраст, лет	62,3±0,47	63,2±1,04
Мужчины, %	13,7%	17%
Женщины, %	86,3%	83%
ИМТ, кг/м ²	28,3±0,28	32,4±0,89*
КИМ, мм	0,94±0,02	0,99±0,03
АСБ сонных артерий, %	63,5%	69,2%
КДР, мм	46,4±0,33	47,3±0,82
иКДР	2,57±0,02	2,5±0,05
ММЛЖ, г	187,7±4,18	202,9±10,26
иММЛЖ, г/м ²	103,2±2,06	112,05±4,23
ОТС	0,42±0,004	0,446±0,01*
Серопозитивность по РФ	86,7%	86,3%
Серонегативность по РФ	13,3%	13,7%
РФ, МЕ/мл	157,4±16,7	174,2±35,3
АЦЦП, Ед/мл	135,7±21,9	383,8±113,07*
DAS 28	4,4±0,09	4,2±0,23
ФК 1, %	8,0	3,8
ФК 2, %	66,8	77,4
ФК 3, %	25,2	18,8
ВАШ, мм	52,6±1,27	49,53±3,37
ГКС, %	33,2%	43,4%
Остеопения, %	37,1%	38,9%
Остеопороз, %	44,9%	38,9%

Примечание. Таблица составлена авторами. Количественные данные представлены в виде средних показателей (М) и стандартной ошибки среднего (SE). Сокращения: ИМТ – индекс массы тела; КИМ – комплекс интима-медиа; АСБ – атеросклеротические бляшки; КДР – конечно-диастолический размер левого желудочка; иКДР – индекс конечно-диастолического размера левого желудочка; ММЛЖ – масса миокарда левого желудочка; иММЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка; ОТС – относительная толщина стенок левого желудочка; РФ – ревмофактор; АЦЦП – антитела к циклическому цитруллинированному пептиду; DAS 28 – Disease Activity Score 28; ФК – функциональный класс; ВАШ – визуальная аналоговая шкала; ГКС – глюкокортикостероиды. При $p\leq 0,05$: * – между 1-й и 2-й группами.

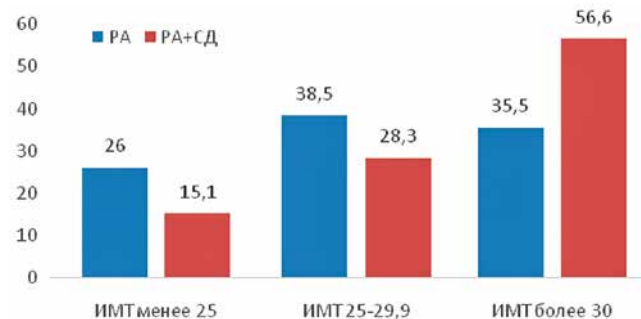


Диаграмма 1. Распределение пациентов в группах по показателю индекса массы тела

Примечание. Диаграмма составлена авторами. Сокращения: ИМТ – индекс массы тела; РА – ревматоидный артрит; РА+СД – ревматоидный артрит + сахарный диабет.

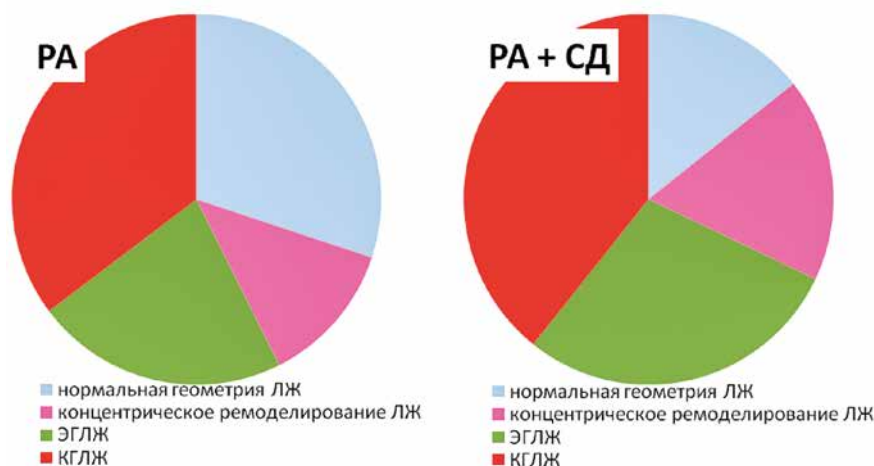


Диаграмма 2. Распределение пациентов в группах по типу ремоделирования левого желудочка
Примечание. Диаграмма составлена авторами. Сокращения: ИМТ – индекс массы тела; РА – ревматоидный артрит; РА+СД – ревматоидный артрит + сахарный диабет; ЛЖ – левый желудочек; ЭГЛЖ – эксцентрическая гипертрофия ЛЖ; КГЛЖ – концентрическая гипертрофия ЛЖ.

Таблица 2
Основные лабораторные характеристики обследованных

Параметр	Группа 1 Ревматоидный артрит (n=262)	Группа 2 Ревматоидный артрит + сахарный диабет 2 типа (n=53)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4,53 $\pm$ 0,03	4,72 $\pm$ 0,07*
Гемоглобин, г/дл	13,44 $\pm$ 0,1	13,55 $\pm$ 0,26
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	7,24 $\pm$ 0,17	8,93 $\pm$ 0,33*
Нейтрофилы, %	56,7 $\pm$ 1,02	63,16 $\pm$ 1,76*
Нейтрофилы, абс	4,2 $\pm$ 0,2	6,0 $\pm$ 0,38*
Лимфоциты, %	30,9 $\pm$ 0,9	25,8 $\pm$ 1,46*
Лимфоциты, абс	2,2 $\pm$ 0,08	2,37 $\pm$ 0,17
Моноциты, %	8,65 $\pm$ 0,26	7,8 $\pm$ 0,43*
Моноциты, абс	0,6 $\pm$ 0,02	0,71 $\pm$ 0,04
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	279,5 $\pm$ 6,4	299,68 $\pm$ 12,68
СОЭ, мм/ч	26,31 $\pm$ 1,6	26,1 $\pm$ 3,33
СРБ, мг/л	16,3 $\pm$ 4,44	10,4 $\pm$ 1,45
Мочевая кислота, мкмоль/л	295,8 $\pm$ 5,51	303,6 $\pm$ 12,73
Общий белок, г/л	72,55 $\pm$ 0,4	73,1 $\pm$ 0,73
Глюкоза, ммоль/л	5,22 $\pm$ 0,03	7,19 $\pm$ 0,35*
Гликированный гемоглобин, %	5,53 $\pm$ 0,23	6,91 $\pm$ 0,4*
Общий холестерин, ммоль/л	5,7 $\pm$ 0,09	4,88 $\pm$ 0,19*
ЛПНП, ммоль/л	3,75 $\pm$ 0,13	2,86 $\pm$ 0,26*
ЛПВП, ммоль/л	1,55 $\pm$ 0,04	1,185 $\pm$ 0,06*
Триглицериды, ммоль/л	1,5 $\pm$ 0,08	1,96 $\pm$ 0,19*
АЛТ, Ед/л	22,9 $\pm$ 1,05	25,8 $\pm$ 2,04
АСТ, Ед/л	24,4 $\pm$ 0,78	21,8 $\pm$ 1,18
Натрий, ммоль/л	141,56 $\pm$ 0,31	141,2 $\pm$ 0,86
Калий, ммоль/л	4,46 $\pm$ 0,06	4,6 $\pm$ 0,15
Хлор, ммоль/л	105,6 $\pm$ 0,39	103,3 $\pm$ 0,6*
Креатинин, мкмоль/л	72,88 $\pm$ 1,06	71,45 $\pm$ 2,54
рСКФ по формуле CKD-EPI, мл/мин/1,73 м ²	81,2 $\pm$ 1,02	83,8 $\pm$ 2,19

Примечание. Таблица составлена авторами. Количественные данные представлены в виде средних показателей (М) и стандартной ошибки среднего (SE). Сокращения: СРБ – С-реактивный белок; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; ЛПНП – липопротеиды низкой плотности; ЛПВП – липопротеиды высокой плотности; АЛТ – аланинаминотрансфераза; АСТ – аспартатаминотрансфераза; рСКФ – расчетная скорость клубочковой фильтрации. При $p \leq 0,05$: * – между 1-й и 2-й группами.

человек, 28,3 %, $p=0,159$). Среди пациентов с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа по сравнению с пациентами с ревматоидным артритом доля лиц с ожирением (индекс массы тела более 30 кг/м²) была в 1,6 раза выше (93 человека, 35,5 %, vs 30 человек, 56,6 %, $p=0,005$).

Поскольку обследованные группы пациентов достоверно различались по таким эхокардиографическим параметрам, как индекс массы миокарда левого желудочка и относительная толщина стенок левого желудочка, были проанализированы особенности ремоделирования левого желудочка, результаты которого представлены на диаграмме 2.

Нормальная геометрия левого желудочка встречалась в 2,1 раза чаще среди лиц с ревматоидным артритом по сравнению с пациентами с сочетанием ревматоидного артрита с сахарным диабетом 2 типа (79 человек, 30,2 %, vs 7 человек, 14,2 %, $p=0,012$). Достоверных различий по основным типам ремоделирования получено не было: концентрическое ремоделирование левого желудочка (33 человека, 12,5 %, vs 9 человек, 17,8 %, $p=0,392$), эксцентрическая гипертрофия левого желудочка (58 человек, 22 %, vs 15 человек, 29 %, $p=0,333$), концентрическая гипертрофия левого желудочка (92 человек, 35,3 %, vs 22 человека, 39 %, $p=0,377$).

Наиболее неблагоприятными типами ремоделирования считаются концентрическое ремоделирование левого желудочка и концентрическая гипертрофия левого желудочка. Сочетание данных типов ремоделирования в 1,1 раза чаще встречалось среди пациентов с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа (125 человек, 47,8 %, vs 31 человек, 56,8 %, $p=0,153$).

Результаты анализа различий по лабораторным показателям между сравниваемыми группами представлены в таблице 2.

Между сравниваемыми группами получены достоверные различия в общем анализе крови по уровню эритроцитов (4,53 $\pm$ 0,03 vs 4,72 $\pm$ 0,07, $p=0,001$), лейкоцитов (7,24 $\pm$ 0,17 vs 8,93 $\pm$ 0,33, $p=0,0002$), нейтрофилов (56,7 $\pm$ 1,02 % vs 63,16 $\pm$ 1,76 %, $p=0,02$; нейтрофилы, абс 4,2 $\pm$ 0,2 vs 6,0 $\pm$ 0,38, $p=0,001$), лимфоцитов (30,9 $\pm$ 0,9 % vs 25,5 $\pm$ 1,46 %, $p=0,008$). Все вышеперечисленные параметры общего анализа крови были выше в группе с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа, за исключением уровня лимфоцитов, который в данной группе пациентов был достоверно ниже.

В биохимическом анализе крови достоверные различия получены по концентрации глюкозы (5,22 $\pm$ 0,03 vs 7,19 $\pm$ 0,35, $p<0,0001$), гликированного гемоглобина (5,53 $\pm$ 0,23 vs 6,91 $\pm$ 0,4, $p=0,01$), общего холестерина (5,7 $\pm$ 0,09 vs 4,88 $\pm$ 0,19, $p=0,0002$), липопротеидов низкой плотности (3,75 $\pm$ 0,13 vs 2,86 $\pm$ 0,26, $p=0,007$), липопротеидов

Таблица 3
Значения основных индексов системного воспаления
обследованных пациентов

Индексы	Группа 1 Ревматоидный артрит (n=262)	Группа 2 Ревматоидный артрит + сахарный диабет 2 типа (n=53)
NLR	2,17±0,12	2,92±0,33*
PLR	145,2±5,7	148,8±16,05
LMR	3,71±0,15	3,42±0,24
SII	648,7±47,31	925,5±146,8*
SIRI	1,42±0,09	1,98±0,19*

Примечание. Таблица составлена авторами. Количественные данные представлены в виде средних показателей (М) и стандартной ошибки среднего (SE). Сокращения: NLR – нейтрофильно-лимфоцитарный индекс; PLR – тромбоцитарно-лимфоцитарный индекс; LMR – лимфоцитарно-моноцитарный индекс; SII – индекс системного иммунного воспаления; SIRI – индекс системного воспалительного ответа. При $p \leq 0,05$: * – между 1 и 2 группами.

высокой плотности ($1,55 \pm 0,04$ vs $1,185 \pm 0,06$, $p=0,003$), триглицеридов ($1,5 \pm 0,08$ vs $1,96 \pm 0,19$, $p=0,02$), по уровню креатинина достоверных различий не получено ($72,88 \pm 1,06$ vs $71,45 \pm 2,54$, $p=0,58$).

По концентрации С-реактивного белка ($16,3 \pm 4,44$ vs $10,4 \pm 1,45$, $p=0,55$) и скорости оседания эритроцитов ($26,31 \pm 1,6$ vs $26,1 \pm 3,33$, $p=0,96$) достоверных различий не получено.

По концентрации электролитов крови достоверные различия между группами получены по уровню хлора ($105,6 \pm 0,39$ vs $103,3 \pm 0,6$, $p=0,01$), уровни натрия ($141,56 \pm 0,31$ vs $141,2 \pm 0,86$, $p=0,67$) и калия ($4,46 \pm 0,06$ vs $4,6 \pm 0,15$, $p=0,69$) достоверно не различались между группами.

В связи с выявленными достоверными различиями между группами в общем анализе крови были проанализированы результаты основных индексов системного воспаления, которые представлены в таблице 3. Достоверные различия получены по нейтрофильно-лимфоцитарному индексу (NLR) ($2,17 \pm 0,12$ vs $2,92 \pm 0,33$, $p=0,01$), индексу системного воспаления (SII) ($648,7 \pm 47,31$ vs $925,5 \pm 146,8$, $p=0,02$), индексу системного воспалительного процесса (SIRI) ($1,42 \pm 0,09$ vs $1,98 \pm 0,19$, $p=0,01$), в то время как по тромбоцитарно-лимфоцитарному индексу ($148,8 \pm 16,05$ vs $145,2 \pm 5,7$, $p=0,79$) и лимфоцитарно-моноцитарному индексу ($3,71 \pm 0,15$ vs $3,42 \pm 0,24$, $p=0,39$) достоверных различий не получено.

Пациенты были разделены по расчетной скорости клубочковой фильтрации, результаты представлены на диаграмме 3.

Доля лиц со сниженной расчетной скоростью клубочковой фильтрации (рСКФ до 60 мл/мин/1,73 м²) в группе пациентов с ревматоидным артритом была в 1,67 раза выше (30 человек, 11,4%, vs 4 человека, 6,8%, $p=0,404$). Доля лиц с незначитель-

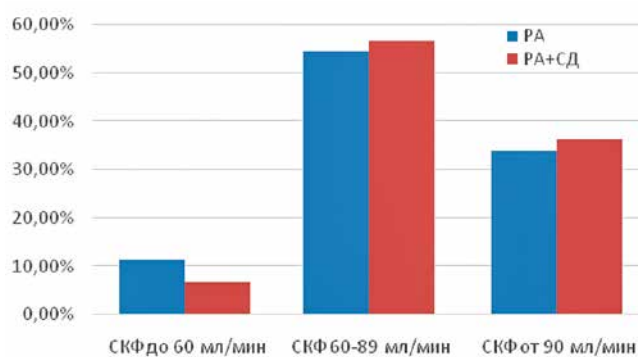


Диаграмма 3. Распределение пациентов в группах по расчетной скорости клубочковой фильтрации

Примечание. Диаграмма составлена авторами. Сокращения: ИМТ – индекс массы тела; РА – ревматоидный артрит; РА+СД – ревматоидный артрит + сахарный диабет; СКФ – скорость клубочковой фильтрации. При $p \leq 0,05$: * – между 1-й и 2-й группами.

клубочковой фильтрации (рСКФ 60–90 мл/мин/1,73 м²) (143 человека, 54,6%, vs 30 человек, 56,8%, $p=0,788$) и нормальной или повышенной расчетной скоростью клубочковой фильтрации (рСКФ от 90 мл/мин/1,73 м²) (89 человек, 34%, vs 19 человек, 36,4%, $p=0,793$) в группах были сопоставимы.

В проведенном исследовании преобладали женщины, поэтому для получения статистически значимых результатов в дальнейшем были проанализированы результаты корреляции расчетной скорости клубочковой фильтрации и индекса массы миокарда левого желудочка у женщин в группах ревматоидного артрита и сочетании ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа, результаты представлены на диаграммах 4 и 5.

Получена умеренная положительная корреляционная связь расчетной скорости клубочковой фильтрации у пациентов с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета с тромбоцитарно-лимфоцитарным индексом (PLR) и индексом системного иммунного воспаления (SII). Получена умеренная отрицательная корреляционная связь расчетной скорости клубочковой фильтрации у пациентов

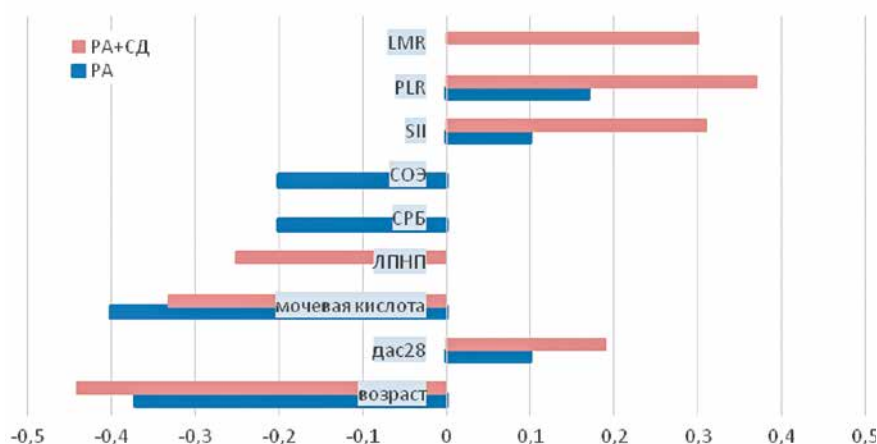


Диаграмма 4. Корреляции расчетной скорости клубочковой фильтрации у женщин с ревматоидным артритом и сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа

Примечание. Диаграмма составлена авторами. Сокращения: РА – ревматоидный артрит; РА+СД – ревматоидный артрит + сахарный диабет; LMR – лимфоцитарно-моноцитарный индекс; PLR – тромбоцитарно-лимфоцитарный индекс; SII – индекс системного иммунного воспаления; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; СРБ – С-реактивный белок; ЛПНП – липопротеиды низкой плотности; DAS 28 – Disease Activity Score 28.

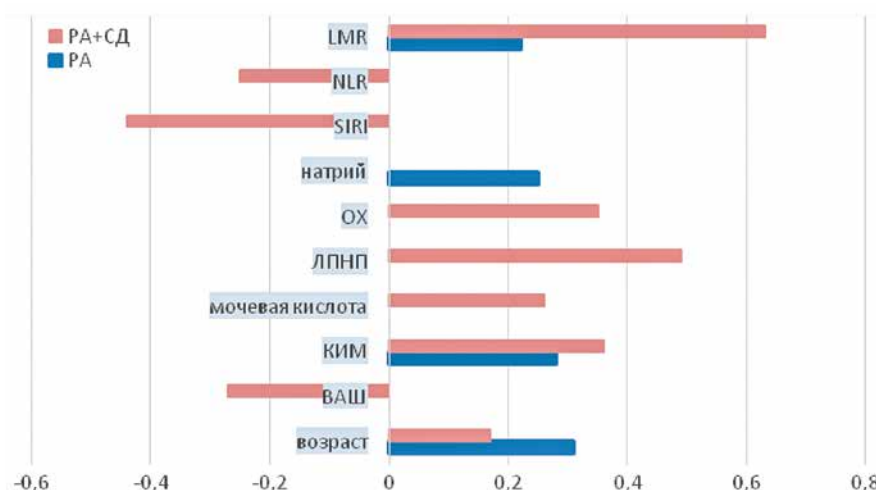


Диаграмма 5. Корреляции индекса массы миокарда левого желудочка у женщин с ревматоидным артритом и сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа
Примечание. Диаграмма составлена авторами. Сокращения: РА – ревматоидный артрит; РА+СД – ревматоидный артрит + сахарный диабет; LMR – лимфоцитарно-моноцитарный индекс; NLR – нейтрофильно-лимфоцитарный индекс; SIRI – индекс системного воспалительного ответа; ОХ – общий холестерин; ЛПНП – липопротеиды низкой плотности; КИМ – толщина комплекса индекса интима-медиа; ВАШ – визуально-аналоговая шкала оценки интенсивности боли. Note: the diagram was compiled by the authors.

с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета и ревматоидного артрита с уровнем мочевой кислоты и возрастом.

Получена умеренная и средняя положительная корреляционная связь индекса массы миокарда левого желудочка у пациентов с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета с лимфоцитарно-моноцитарным индексом (LMR) и концентрацией липопротеидов низкой плотности. Получена умеренная отрицательная корреляционная связь индекса массы миокарда левого желудочка у пациентов с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа.

Обсуждение

При рассмотрении результатов исследования оказалось, что среди пациентов с ревматоидным артритом и сахарным диабетом 2 типа по сравнению с пациентами с ревматоидным артритом без сахарного диабета 2 типа был достоверно выше индекс массы тела, индекс массы миокарда левого желудочка, относительная толщина стенок левого желудочка, скорость клубочковой фильтрации, уровень лейкоцитов и нейтрофилов, индексов NLR, SIRI и достоверно ниже уровень общего холестерина и липопротеидов низкой и высокой плотности, что мы связываем с наличием дополнительного влияния сахарного диабета 2 типа на течение ревматоидного артрита, а также с дополнительным обязательным приемом у данной категории пациентов гиполипидемических препаратов (в частности, ингибиторов ГМГ-КоА-редуктазы) и плейотропным действием сахароснижающих препаратов на функцию почек.

РА – это аутоиммунное заболевание, характеризующееся хроническим воспалением, болью и физической инвалидностью [19]. У пациентов с РА выше риск заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [20], что частично можно объяснить

хроническим воспалением и неправильным образом жизни [21]. Несмотря на то что физическая активность является неотъемлемой частью стандартного лечения [22], гиподинамия (слишком мало физических упражнений) и малоподвижный образ жизни (слишком много сидячего положения) широко распространены среди пациентов с РА [23]. Важно отметить, что оба фактора риска связаны с ухудшением симптомов заболевания, неблагоприятными последствиями для здоровья и повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний при этом заболевании [23, 24].

При РА физические упражнения улучшают симптомы заболевания, снижают уровень маркеров воспаления, кардиометаболических факторов риска и повышают физическую работоспособность [25, 26]. Однако регулярное участие в физических упражнениях от умеренных до интенсивных может быть невозможным для некоторых пациентов, особенно для тех, у кого ограничена подвижность или наблюдаются обострения заболевания.

В основе РА лежит наличие аутоиммунного воспаления, которое приводит к развитию суставного болевого синдрома, который, в свою очередь, приводит к развитию гиподинамии и саркопении. Исследования показали, что саркопения наблюдается у 20–40% пациентов с РА [27]. К факторам, связанным с саркопенией при РА, относятся пожилой возраст [28], воспалительная активность [29], прием глюкокортикоидов [30], малоподвижный образ жизни и низкий уровень потребления препаратов, модифицирующих течение болезни [28]. Кроме того, хроническая боль и системное воспаление у пациентов с РА, приводящие к преобладанию катаболических процессов, сопровождающихся повышенным расходом энергии в состоянии покоя, также могут способствовать снижению мышечной массы при РА.

Хотя саркопения приводит к уменьшению мышечной массы, она не всегда связана со снижением индекса массы тела (ИМТ), поскольку со временем увеличивается жировая прослойка, особенно в области туловища и внутренних органов. Такая ситуация может привести к так называемому саркопеническому ожирению, от которого, по оценкам, страдают 12,6% пациентов с РА [31]. Саркопеническое ожирение приводит к другим метаболическим изменениям и связано со старением, недостатком физической активности и гиперкатаболизмом белка, который возникает из-за повышенного уровня провоспалительных цитокинов и малоподвижного образа жизни [32].

Потеря мышечной массы при сохранении массы тела компенсируется увеличением жировой ткани и характерна для ревматоидной кахексии, которая также

связана с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний [33]. Саркопеническое ожирение распространено у пациентов с РА [31, 34], что подчеркивает важную роль воспаления и жировой ткани в патогенезе саркопении при РА: адипоциты подвергаются гипертрофии и гиперплазии и ведут себя как воспалительная ткань, вырабатывающая избыточное количество провоспалительных медиаторов, таких как TNF- α , IL-12 и IL-6 [35], а также лептина [29]. Хронически высокая концентрация провоспалительных цитокинов со временем способствует протеолизу и в сочетании с низкой физической активностью и плохим питанием повышает риск развития саркопении и сердечно-сосудистых заболеваний у таких пациентов [36, 37]. Эти данные подтверждаются результатами нашего исследования, в котором ИМТ был выше при сочетании ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа, что сопровождалось достоверно большими значениями у них индекса массы миокарда левого желудочка и относительной толщины стенки левого желудочка.

Несмотря на сложный патогенез РА и отсутствие конкретной этиологии, предыдущие исследования продемонстрировали тесную связь между сердечно-сосудистым риском или другими неблагоприятными исходами у пациентов с РА и системными воспалительными реакциями [38].

Постоянная активация иммунной системы и хроническое воспаление являются ключевыми факторами в развитии РА [39]. В формировании воспалительного биомаркера SII в основном участвуют нейтрофилы и тромбоциты. Выявлена нелинейная положительная корреляция между SII, биомаркером воспаления, и показателями смертности от всех причин и сердечно-сосудистых заболеваний среди пациентов с РА. С помощью статистического анализа определен критический порог (SII=529,7), при превышении которого наблюдается повышенный риск смертности [40].

England B. R. объясняет повышенную смертность от сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с РА общими иммуновоспалительными реакциями, усиленным окислительным стрессом и механизмами эндотелиальной дисфункции [41]. Эти чрезмерные иммуновоспалительные реакции не только ускоряют прогрессирование РА, но и приводят к необратимому повреждению эндотелия сердечно-сосудистой системы, что в конечном итоге повышает смертность и приводит к неблагоприятным сердечно-сосудистым событиям [42]. В нашей работе пациенты с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа имели большие значения воспалительных индексов (NLR, SII, SIRI). Таким образом, воздействие на гиперактивную иммуновоспалительную реакцию потенциально может замедлить прогрессирование РА и смягчить неблагоприятные последствия.

Полученные в нашем исследовании данные о достоверно меньших значениях уровня общего холестерина и липопротеидов низкой и высокой плотности у пациентов с ревматоидным артритом и сахарным диабетом 2 типа связаны, по нашему мнению, с обязательным назначением у данной когорты пациентов гиполипидемических препаратов (в частности, ингибиторов ГМГ-

КоА-редуктазы), а достоверно меньшие значения креатинина – плеiotропным действием сахароснижающих препаратов на функцию почек.

Выводы

Наши результаты свидетельствуют о том, что наличие сахарного диабета 2 типа у пациентов с ревматоидным артритом оказывает разнонаправленное влияние на состояние сердечно-сосудистой системы: с одной стороны, за счет дополнительного обязательного приема гиполипидемической терапии у данной категории пациентов имеет место благоприятный холестеринный профиль, а с другой стороны – выше уровень системного воспаления по индексам NLR, SII, SIRI. Поэтому сочетание ревматоидного артрита и сахарного диабета требует более «агрессивной» базисной терапии ревматоидного артрита без применения глюкокортикостероидов для снижения системного воспаления, что позволит снизить риск развития сердечно-сосудистой патологии. Эти результаты могут иметь важное значение для ведения и лечения пациентов с сочетанием ревматоидного артрита и сахарного диабета 2 типа, хотя для подтверждения и расширения наших данных необходимы дальнейшие исследования.

Список литературы / References

- Weyand CM, Goronzy JJ. The immunology of rheumatoid arthritis. *Nat Immunol.* 2021; 22 (1): 10–18. <https://doi.org/10.1038/s41590-020-00816-x>
- Babaahmadi M, Tayebi B, Gholipour NM, Kamardi MT, Heidari S, Baharvand H, Eslaminejad MB, Hajizadeh-Saffar E, Hassani SN. Rheumatoid arthritis: the old issue, the new therapeutic approach. *Stem Cell Res Ther.* 2023; 14 (1): 268. <https://doi.org/10.1186/s13287-023-03473-7>
- GBD 2021 Rheumatoid Arthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of rheumatoid arthritis, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol.* 2023; 5 (10): e594–e610. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00211-4](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00211-4)
- Галикеева А. Ш., Ахтямова С. Х., Симонова Н. И., Идрисова Г. Б., Иштуков Р. Р. COVID-19 как дополнительный фактор риска формирования основных неинфекционных заболеваний у взрослого населения: ретроспективное аналитическое описательное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2025; 32 (2): 55–68. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-2-55-68>
- Галикеева А. Ш., Ахтямова С. Х., Симонова Н. И., Идрисова Г. Б., Иштуков Р. Р. COVID-19 as an additional risk factor for major non-communicable diseases in adults: A retrospective analytic descriptive study. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2025; 32 (2): 55–68. (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-2-55-68>
- Schattner A. The Cardiovascular Burden of Rheumatoid Arthritis – Implications for Treatment. *Am J Med.* 2023; 136(12): 1143–1146. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2023.09.004>
- Hanslidaar R, Vedder D, Baniaamam M, Tausche AK, Gerritsen M, Nurmohamed MT. Cardiovascular risk in inflammatory arthritis: rheumatoid arthritis and gout. *Lancet Rheumatol.* 2021; 3 (1): e58–e70. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(20\)30221-6](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(20)30221-6)
- Sylman JL, Mitrugno A, Atallah M, Tormoen GW, Shatzel JJ, Tassi Yunga S, Wagner TH, Leppert JT, Mallick P, McCarty OJT. The Predictive Value of Inflammation-Related Peripheral Blood Measurements in Cancer Staging and Prognosis. *Front Oncol.* 2018; 8: 78. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00078>
- Dolan RD, Lim J, McSorley ST, Horgan PG, McMillan DC. The role of the systemic inflammatory response in predicting outcomes in patients with operable cancer: Systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2017; 7 (1): 16717. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16955-5>
- Ma R, Cui L, Cai J, Yang N, Wang Y, Chen Q, Chen W, Peng C, Qin H, Ding Y, Wang X, Yu Q, Shi Y. Association between systemic immune inflammation index, systemic inflammation response index and adult psoriasis: evidence from NHANES. *Front Immunol.* 2024; 15: 1323174. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1323174>
- Dziedzic EA, Gsior JS, Tuzimek A, Paleczny J, Junka A, Dqbrowski M, Jankowski P. Investigation of the Associations of Novel Inflammatory Biomarkers-Systemic Inflammation Index (SII) and Systemic Inflammation Response Index (SIRI)-With the Severity of Coronary Artery Disease and Acute Coronary Syndrome Occurrence. *Int J Mol Sci.* 2022; 23 (17): 9553. <https://doi.org/10.3390/ijms23179553>
- Jiang P, Li H, Li X. Diabetes mellitus risk factors in rheumatoid arthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Rheumatol.* 2015; 33 (1): 115–21. Epub 2014 Dec 22. PMID: 25535750.
- Movahedi M, Beauchamp ME, Abrahamowicz M, Ray DW, Michaud K, Pedro S, Dixon WG. Risk of Incident Diabetes Mellitus Associated With the Dosage and Duration of Oral Glucocorticoid Therapy in Patients With Rheumatoid Arthritis. *Arthritis Rheumatol.* 2016; 68 (5): 1089–98. <https://doi.org/10.1002/art.39537>
- Ozen G, Pedro S, Holmqvist ME, Avery M, Wolfe F, Michaud K. Risk of diabetes mellitus associated with disease-modifying antirheumatic drugs and statins in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis.* 2017; 76 (5): 848–854. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2016-209954>

14. Antohe JL, Bili A, Sartorius JA, Kirchner HL, Morris SJ, Dancea S, Wasko MC. Diabetes mellitus risk in rheumatoid arthritis: reduced incidence with anti-tumor necrosis factor a therapy. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012; 64 (2): 215–21. <https://doi.org/10.1002/acr.20657>
15. Tsalmandris S, Antonopoulos AS, Oikonomou E, Papamikroulis GA, Vogiatzi G, Papaioannou S, Deffereos S, Tousoulis D. The Role of Inflammation in Diabetes: Current Concepts and Future Perspectives. *Eur Cardiol*. 2019; 14 (1): 50–59. <https://doi.org/10.15420/ecr.2018.33.1>
16. Baker JF, England BR, Wysham KD, Sauer B, Joseph AM, Lener A, Roul P, Xiao R, Gillcrist R, Johnson T, Cannon GW, Duryee M, Thiele GM, Mikuls TR. Associations Between Adiponectin and the Development of Diabetes in Rheumatoid Arthritis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2024; 109 (10): e1839–e1846. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgae010>
17. Baker JF, England BR, George M, Cannon G, Sauer B, Ogdie A, Hamilton BC, Hunter C, Duryee MJ, Thiele G, Mikuls TR. Disease activity, cytokines, chemokines and the risk of incident diabetes in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis*. 2021; 80 (5): 566–572. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-219140>
18. Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, Funovits J, Felson DT, Bingham CO 3rd, Birnbaum NS, Burmester GR, Bykerk VP, Cohen MD, Combe B, Costenbader KH, Dougados M, Emery P, Ferraccioli G, Hazer J, Hobbs K, Huizinga TW, Kavanaugh A, Kay J, Kvien TK, Laing T, Mease P, Ménard HA, Moreland LW, Naden RL, Pincus T, Smolen JS, Stanislawski-Biernat E, Symmons D, Tak PP, Upchurch KS, Vencovsky J, Wolfe F, Hawker G. 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheum*. 2010; 62 (9): 2569–81. <https://doi.org/10.1002/art.227584>
19. Scott DL, Wolfe F, Huizinga TW. Rheumatoid arthritis. *Lancet*. 2010; 376 (9746): 1094–108. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60826-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60826-4)
20. Gabriel SE. Cardiovascular morbidity and mortality in rheumatoid arthritis. *Am J Med*. 2008; 121 (10 Suppl 1): S9–14. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.06.011>
21. Hollan I, Meroni PL, Ahearn JM, Cohen Tervaert JW, Curran S, Goodyear CS, Hestad KA, Kahaleh B, Riggio M, Shields K, Wasko MC. Cardiovascular disease in autoimmune rheumatic diseases. *Autoimmun Rev*. 2013; 12 (10): 1004–15. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2013.03.013>
22. Rausch Osthoff AK, Niedermann K, Braun J, Adams J, Brodin N, Dagfinrud H, Duruoz T, Esbensen BA, Günther KP, Hurkmans E, Juhl CB, Kennedy N, Kiltz U, Knittle K, Nurmohamed M, Pais S, Severijns G, Swinnen TW, Pitsillidou IA, Warburton L, Yankov Z, Vliet Vlieland TPM. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2018; 77 (9): 1251–1260. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-213585>
23. Pinto AJ, Roschel H, de Sa Pinto AL, Lima FR, Pereira RMR, Silva CA, Bonfá E, Gualano B. Physical inactivity and sedentary behavior: overlooked risk factors in autoimmune rheumatic diseases? *Autoimmun Rev*. 2017; 16: 667–674. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2017.05.001>
24. Fenton SAM, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Kitas GD, Duda JL, Rouse PC, Yu CA, Melsios GS. Sedentary behaviour is associated with increased long-term cardiovascular risk in patients with rheumatoid arthritis independently of moderate-to-vigorous physical activity. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 18 (1): 131. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1473-9>
25. Pedersen BK, Salin B. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*. 2015; 25 (Suppl 3): 1–72. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>
26. Benatti FB, Pedersen BK. Exercise as an anti-inflammatory therapy for rheumatic diseases-myokine regulation. *Nat Rev Rheumatol*. 2015; 11 (2): 86–97. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2014.193>
27. Brance ML, Di Gregorio S, Pons-Estel BA, Quagliato NJ, Jorfen M, Berbotto G, Cortese N, Raggio JC, Palatnik M, Chavero I, Soldano J, Wong R, Del Rio L, Sánchez A, Brun LR. Prevalence of Sarcopenia and Whole-Body Composition in Rheumatoid Arthritis. *J Clin Rheumatol*. 2021; 27 (6S): S153–S160. <https://doi.org/10.1097/RHU.0000000000001549>
28. Dao T, Kirk B, Phu S, Vogrin S, Duque G. Prevalence of Sarcopenia and its Association with Antirheumatic Drugs in Middle-Aged and Older Adults with Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Calcif Tissue Int*. 2021; 109 (5): 475–489. <https://doi.org/10.1007/s00223-021-00873-w>
29. Mena-Vázquez N, Manrique-Ariza S, Ordoñez-Cañizares MC, Redondo-Rodríguez R, Rioja Villodres J, Cano-García L, Godoy-Navarrete FJ, Jiménez Nuñez FG, Díaz-Cardovés Rego G, Ureña Garnica I, Fernández-Nebro A. Relationship between polyautoimmunity and sarcopenic obesity in rheumatoid arthritis patients. *Reumatol Clin (Engl Ed)*. 2022; 18 (9): 531–537. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2021.06.002>
30. Klein GL. THE EFFECT OF GLUCOCORTICOIDS ON BONE AND MUSCLE. *Osteoporos Sarcopenia*. 2015; 1 (1): 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2015.07.008>
31. Baker JF, Giles JT, Weber D, George MD, Leonard MB, Zemel BS, Long J, Katz P. Sarcopenic obesity in rheumatoid arthritis: prevalence and impact on physical functioning. *Rheumatology (Oxford)*. 2022; 61 (6): 2285–2294. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab710>
32. van Onna M, Boonen A. Challenges in the management of older patients with inflammatory rheumatic diseases. *Nat Rev Rheumatol*. 2022; 18 (6): 326–334. <https://doi.org/10.1038/s41584-022-00768-6>
33. Summers GD, Melsios GS, Stavropoulos-Kalinoglou A, Kitas GD. Rheumatoid cachexia and cardiovascular disease. *Nat Rev Rheumatol*. 2010; 6 (8): 445–51. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2010.105>
34. Cano-García L, Manrique-Ariza S, Domínguez-Quesada C, Vacas-Pérez JC, Armenteros-Ortiz PJ, Ruiz-Vilchez D, Martín-Martín JM, Redondo-Rodríguez R, García-Studer A, Ortiz-Márquez F, Mena-Vázquez N, Fernández-Nebro A. Sarcopenia and Nutrition in Elderly Rheumatoid Arthritis Patients: A Cross-Sectional Study to Determine Prevalence and Risk Factors. *Nutrients*. 2023; 15 (11): 2440. <https://doi.org/10.3390/nu15112440>
35. Manrique-Ariza S, Mena-Vázquez N, Ureña I, Rioja J, Valdivielso P, Ginell-Mendoza L, Abad-Sánchez S, Jiménez-Núñez FG, Oliver-Martos B, Fernández-Nebro A. Cumulative inflammatory burden and obesity as determinants of insulin resistance in patients with established rheumatoid arthritis: cross-sectional study. *BMJ Open*. 2021; 11 (2): e044749. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044749>
36. Torii M, Hashimoto M, Hanai A, Fujii T, Furu M, Ito H, Uozumi R, Hamaguchi M, Terao C, Yamamoto W, Uda M, Nin K, Morita S, Arai H, Mimori T. Prevalence and factors associated with sarcopenia in patients with rheumatoid arthritis. *Mod Rheumatol*. 2019; 29 (4): 589–595. <https://doi.org/10.1080/14397595.2018.1510565>
37. Müller R, Kull M, Pöhlste K, Valner A, Lember M, Kallikorm R. Factors Associated With Low Lean Mass in Early Rheumatoid Arthritis: A Cross-Sectional Study. *Medicina (Kaunas)*. 2019; 55 (11): 730. <https://doi.org/10.3390/medicina55110730>
38. Hanslaard R, Vedder D, Baniqaamam M, Tausche AK, Gerritsen M, Nurmohamed MT. Cardiovascular risk in inflammatory arthritis: rheumatoid arthritis and gout. *Lancet Rheumatol*. 2021; 3 (1): e58–e70. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(20\)30221-6](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(20)30221-6)
39. Shrivastava AK, Pandey A. Inflammation and rheumatoid arthritis. *J Physiol Biochem*. 2013; 69 (2): 335–47. <https://doi.org/10.1007/s13105-012-0216-5>
40. Wang W, Yao W, Tang W, Li Y, Lv Q, Ding W. Nonlinear associations of systemic immune-inflammation index with all-cause and cardiovascular mortality in US adults with rheumatoid arthritis. *Sci Rep*. 2024; 14 (1): 16639. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67750-y>
41. England BR, Thiele GM, Anderson DR, Mikuls TR. Increased cardiovascular risk in rheumatoid arthritis: mechanisms and implications. *BMJ*. 2018; 361: k1036. <https://doi.org/10.1136/bmj.k1036>
42. Fragoulis GE, Panayotidis I, Nikiphorou E. Cardiovascular Risk in Rheumatoid Arthritis and Mechanistic Links: From Pathophysiology to Treatment. *Curr Vasc Pharmacol*. 2020; 18 (5): 431–446. <https://doi.org/10.2174/1570161117666190619143842>

Статья поступила / Received 07.10.2025
Получена после рецензирования / Revised 30.10.2025
Принята к публикации / Accepted 30.10.2025

Сведения об авторах

Тихомирова Надежда Юрьевна, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии¹. ORCID: 0000-0002-5031-6930
Ждамарова Ольга Ильинична, к.м.н., ст. лаборант кафедры факультетской терапии¹.
Селимов Альберт Юрьевич, аспирант кафедры факультетской терапии¹.
Елисеева Людмила Николаевна, д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской терапии¹. ORCID: 0000-0002-5275-3261
Сысоева Ирина Петровна, зав. отделением клинко-диагностической лаборатории².
Каменева Елена Сергеевна, к.м.н., доцент кафедры поликлинической терапии ФПК и ППС¹, зав. поликлиникой специализированного курсового амбулаторного лечения (СКАЛ)². ORCID: 0000-0002-3720-1346
Белозерова Наталья Павловна, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии¹, зав. ревматологическим центром поликлиники специализированного курсового амбулаторного лечения (СКАЛ)². ORCID: 0009-0006-8869-2217

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Краснодар, Россия

² ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», Краснодар, Россия

Автор для переписки: Тихомирова Надежда Юрьевна.
E-mail: tihomirovum@rambler.ru

About authors

Tikhomirova Nadezhda Yu., PhD Med, associate professor at Dept of Faculty Therapy¹. ORCID: 0000-0002-5031-6930
Zhdamarova Olga Il., PhD Med, senior laboratory assistant at Dept of Faculty Therapy¹.
Selimov Albert Yu., postgraduate student at Dept of Faculty Therapy¹.
Eliseeva Lyudmila N., Dr Med Sci (habil.), professor, head of Dept of Faculty Therapy¹. ORCID: 0000-0002-5275-3261
Sysoeva Irina P., head of the Clinical Diagnostic Laboratory Dept².
Kameneva Elena S., PhD Med, associate professor at Dept of Polyclinic Therapy with Course of General Medical Practice (Family Medicine), Faculty of Advanced Vocational Training and Retraining¹, head of the Polyclinic of Specialized Outpatient Treatment Course². ORCID: 0000-0002-3720-1346
Belozeroval Natalia P., PhD Med, associate professor at Dept of Faculty Therapy¹, head of the Rheumatology Center at the Polyclinic of Specialized Outpatient Treatment Course². ORCID: 0009-0006-8869-2217

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

² Regional clinical Hospital No. 2, Krasnodar, Russia

Corresponding author: Tikhomirova Nadezhda Yu. E-mail: tihomirovum@rambler.ru

Для цитирования: Тихомирова Н.Ю., Ждамарова О.И., Селимов А.Ю., Елисеева Л.Н., Сысоева И.П., Каменева Е.С., Белозерова Н.П. Особенности влияния сахарного диабета 2 типа на состояние сердечно-сосудистой системы у пациентов с ревматоидным артритом. *Медицинский алфавит*. 2025; (28): 59–66. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-28-59-66>

For citation: Tikhomirova N. Yu., Zhdamarova O. I., Selimov A. Yu., Eliseeva L. N., Sysoeva I. P., Kameneva E. S., Belozeroval N. P. The impact of type 2 diabetes on the cardiovascular system in patients with rheumatoid arthritis. *Medical alphabet*. 2025; (28): 59–66. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-28-59-66>

