



Метаболический синдром у пожилых лиц

Дудинская Е. Н., Мачехина Л. В., Онучина Ю. С.

В статье проанализированы современные представления об особенностях патогенеза, диагностики и влиянии на прогноз метаболического синдрома у пожилых лиц. Проанализирована распространенность метаболического синдрома в данной категории пациентов, приведен обзор современных возможностей немедикаментозной и медикаментозной терапии метаболического синдрома с учетом требований к ведению гериатрических пациентов.

Ключевые слова: пожилой пациент, гериатрия, ожирение, метаболический синдром, сердечно-сосудистый риск, факторы риска.

Отношения и деятельность: нет.

ФГАУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия.

Дудинская Е. Н.* — д.м.н., профессор кафедры болезней старения института непрерывного образования и профессионального развития, ORCID: 0000-0001-7891-6850, Мачехина Л. В. — к.м.н., доцент кафедры болезней старения института непрерывного образования и профессионального развития, ORCID: 0000-0002-2028-3939, Онучина Ю. С. — к.м.н., ассистент кафедры болезней

старения института непрерывного образования и профессионального развития, ORCID: 0000-0002-0556-1697.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
dudinskaya_en@rgnkc.ru

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ИР — инсулинорезистентность, ЛВП — липопротеины высокой плотности, МС — метаболический синдром, СД2 — сахарный диабет 2 типа, ТГ — триглицериды.

Рукопись получена 25.07.2025

Рецензия получена 08.08.2025

Принята к публикации 25.08.2025



Для цитирования: Дудинская Е. Н., Мачехина Л. В., Онучина Ю. С. Метаболический синдром у пожилых лиц. *Российский кардиологический журнал*. 2025;30(1S):6542. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6542. EDN: RJOLAT

Metabolic syndrome in the elderly

Dudinskaya E. N., Matchekhina L. V., Onuchina Yu. S.

The article analyzes modern concepts of the pathogenesis, diagnosis and impact on the prognosis of metabolic syndrome in the elderly. The prevalence of metabolic syndrome in this category of patients is analyzed. An overview of modern potential of non-drug and drug therapy of metabolic syndrome is given, taking into account the requirements for the management of geriatric patients.

Keywords: elderly patient, geriatrics, obesity, metabolic syndrome, cardiovascular risk, risk factors.

Relationships and Activities: none.

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Dudinskaya E. N.* ORCID: 0000-0001-7891-6850, Matchekhina L. V. ORCID: 0000-0002-2028-3939, Onuchina Yu. S. ORCID: 0000-0002-0556-1697.

*Corresponding author:
dudinskaya_en@rgnkc.ru

Received: 25.07.2025 **Revision Received:** 08.08.2025 **Accepted:** 25.08.2025

For citation: Dudinskaya E. N., Matchekhina L. V., Onuchina Yu. S. Metabolic syndrome in the elderly. *Russian Journal of Cardiology*. 2025;30(1S):6542. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6542. EDN: RJOLAT

Определение

Метаболический синдром (МС) — это комплекс взаимосвязанных метаболических нарушений, включающих абдоминальное ожирение, инсулинорезистентность (ИР), дислипидемию и артериальную гипертензию (АГ), которые увеличивают риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа (СД2) [1].

Согласно критериям Международной диабетической федерации (IDF, 2005), для постановки диагноза необходимо наличие центрального ожирения (окружность талии ≥ 94 см у мужчин и ≥ 80 см у женщин для европеоидной популяции) и любых двух из следующих критериев [2]:

- уровень триглицеридов (ТГ) $\geq 1,7$ ммоль/л или терапия дислипидемии;

- липопротеины высокой плотности (ЛВП) $< 1,0$ ммоль/л у мужчин и $< 1,3$ ммоль/л у женщин;
- артериальное давление (АД) $\geq 130/85$ мм рт.ст. или антигипертензивная терапия;
- глюкоза плазмы натощак $\geq 5,6$ ммоль/л или ранее диагностированный СД2.

У пожилых пациентов диагностика может быть затруднена из-за возрастных изменений метаболизма и наличия множественных сопутствующих заболеваний, влияющих на параметры углеводного и липидного обмена [3].

Эпидемиология

Заболеваемость МС часто коррелирует с уровнем ожирения и частотой возникновения СД2 как одно-

го из последствий МС. Согласно данным NHANES, в период с 1988 по 2010 гг. средний индекс массы тела в США ежегодно увеличивался на 0,37% как у мужчин, так и у женщин, а окружность талии — на 0,37% у мужчин и 0,27% у женщин.

Распространенность МС увеличивается с возрастом. Согласно исследованию NHANES среди лиц старше 60 лет МС встречается у 40-50%, тогда как в общей популяции — у 20-25% [4].

Глобальных данных по распространенности МС немного из-за сложностей диагностики и различий диагностики, но, учитывая его трехкратное преобладание над СД2, распространенность можно оценить примерно в четверть мирового населения. Иными словами, свыше миллиарда людей страдают МС.

Оценки варьируются в зависимости от диагностических критериев. Например, в Иране распространенность МС составила 34,7%, 37,4% и 41,6%. В Тунисе эти показатели равнялись 45,5% и 24,3%. Во всех ближневосточных странах МС значительно чаще встречался у женщин [4]. Однако для эпидемиологических исследований в различных странах были использованы разные диагностические критерии, что затрудняет оценку реальной распространенности МС в мире.

Факторы, способствующие высокой распространенности МС у пожилых лиц:

- снижение физической активности;
- возрастное уменьшение мышечной массы (саркопения) и увеличение процентного содержания жировой ткани;
- нарушение толерантности к глюкозе;
- хроническое воспаление.

У пожилых женщин МС встречается чаще, чем у мужчин, что связано с гормональными изменениями после менопаузы и развитием менопаузального МС [3].

Особенности патогенеза у пожилых лиц

За последние десятилетия параллельно с ростом распространенности МС углубилось и понимание его биологических механизмов.

МС у лиц пожилого возраста формируется под влиянием комплекса взаимосвязанных патогенетических факторов, включая ИР, дисфункцию адипоцитов, хроническое воспаление, окислительный стресс и изменения микробиоты кишечника. Нередко эти механизмы усиливаются на фоне коморбидных состояний и сопутствующих заболеваний, утяжеляя течение МС.

ИР

ИР является ключевым компонентом МС, особенно усиливаясь у пожилых вследствие возрастных особенностей инсулинового рецептора и присоединения дополнительных факторов ухудшения инсулиночувствительности (снижение физической активности, высококалорийное питание, метаболически-негативные лекарственные препараты и т.д.). У пожилых пациен-

тов с ИР часто наблюдается гиперинсулинемия, компенсирующая сниженную чувствительность тканей, но со временем приводящая к истощению β -клеток поджелудочной железы и развитию СД2.

С возрастом, на фоне снижения мышечной массы происходит перераспределение жировой ткани с увеличением висцерального жира, который обладает высокой эндокринной и метаболической активностью. Висцеральные адипоциты секретируют свободные жирные кислоты, которые подавляют сигнальный путь инсулина через активацию протеинкиназы-С (PKC- θ) и JNK-киназы, что нарушает фосфорилирование IRS-1 (инсулинового рецепторного субстрата), и способствуют снижению поглощения глюкозы мышцами за счет ингибирования GLUT-4 [5].

Хроническое воспаление

Адипоциты висцерального жира продуцируют провоспалительные цитокины (IL-6, TNF- α), которые активируют NF- κ B и JNK-пути, усугубляя ИР, стимулируя выработку С-реактивного белка в печени, что коррелирует с кардиометаболическим риском [6].

Дисфункция адипоцитов и нарушение секреции адипокинов

С возрастом постепенно повышается уровень лептина, но развивается лептинорезистентность из-за нарушения передачи сигнала через JAK-STAT-путь в гипоталамусе [7]. Это приводит к гиперфагии, снижению энергозатрат и прогрессированию ожирения с последующим усилением ИР и хронического воспаления.

На этом фоне отмечается развитие дефицита адипонектина, который обладает противовоспалительным и инсулин-сенситизирующим действием, но его уровень снижается при висцеральном ожирении [8]. Дополнительными факторами развития дефицита адипонектина являются подавление экспрессии PPAR- γ под действием TNF- α , усиление окислительного стресса и стресса эндоплазматического ретикула в адипоцитах [9]. Это приводит к усилению ИР и эндотелиальной дисфункции и, как следствие, является морфофункциональной основой для развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Окислительный стресс

Основным источником окислительного стресса является митохондриальная дисфункция, которая развивается с возрастом вследствие снижения активности антиоксидантных ферментов, что увеличивает продукцию активных форм кислорода (ROS) [10].

Другим важным источником окислительного стресса является накопление конечных продуктов гликирования, которые при взаимодействии с рецепторами RAGE активируют NF- κ B и усиленную продукцию провоспалительных цитокинов [11].

Провоспалительные цитокины

Важнейшими стимуляторами хронического воспаления являются такие провоспалительные цитокины, как IL-6 и TNF- α , которые подавляют синтез адипо-

нектина и стимулируют синтез резистина, усугубляя ИР [11]. Более того, они активируют адипоцитарные макрофаги и С-реактивный белок, усиливая хроническое воспаление. Это, в свою очередь, повышает риск развития саркопении и старческой астении, усугубляя метаболические нарушения [12].

Возрастные изменения микробиоты кишечника

Современные исследования демонстрируют, что у лиц пожилого возраста наблюдаются значительные изменения состава кишечной микробиоты, которые вносят существенный вклад в развитие метаболических нарушений. Характерными особенностями возрастного дисбиоза являются снижение общего микробного разнообразия, увеличение относительной доли протеобактерий (грамотрицательных микроорганизмов) при одновременном уменьшении численности представителей *Bacteroidetes* и *Akkermansia muciniphila* [13]. Эти изменения оказывают комплексное негативное воздействие на метаболический гомеостаз через несколько взаимосвязанных механизмов.

Ключевым патогенетическим звеном является нарушение кишечного барьера, приводящее к повышенной транслокации липополисахаридов грамотрицательных бактерий в системный кровоток. Возникающая при этом эндотоксемия активирует Toll-подобные рецепторы 4 типа (TLR4), что запускает каскад провоспалительных реакций и способствует усилению системного хронического воспаления [14]. Параллельно наблюдается изменение метаболизма короткоцепочечных жирных кислот, в частности, значительное снижение продукции бутирата. Этот метаболит не только стимулирует секрецию глюкагоноподобного пептида-1, улучшая чувствительность тканей к инсулину, но и обладает выраженным противовоспалительным действием за счет подавления NF-κB-зависимых сигнальных путей. Дополнительным фактором метаболической дисрегуляции служат возрастные изменения в метаболизме желчных кислот, приводящие к нарушению работы фарнезоидных ядерных рецепторов (FXR) и мембранных рецепторов желчных кислот, связанных с G белком (TGR5), которые играют ключевую роль в поддержании гомеостаза глюкозы [15].

Особенности компонентов МС у пожилых

Саркопения

У пациентов пожилого возраста с МС отмечается ряд особенностей, обусловленных возрастными изменениями метаболизма и перераспределением жировой ткани. Одним из ключевых компонентов является абдоминальное ожирение в сочетании с прогрессирующим уменьшением мышечной массы и при параллельном увеличении висцерального жира, что может наблюдаться даже при сохранении нормальных значений индекса массы тела. Такие изменения значительно повышают риск развития саркопенического ожирения, сочетающего признаки ожирения

и саркопении. Клинические последствия саркопении и саркопенического ожирения многогранны: снижение физической активности создает порочный круг, усугубляя проявления МС, значительно возрастает риск падений и связанных с ними переломов, ухудшается контроль гликемии, осложняя ведение СД2.

Нарушения липидного обмена

Нарушения липидного обмена у пожилых пациентов проявляются характерной дислипидемией с повышением уровня ТГ и снижением концентрации ЛВП. При этом следует отметить, что липопротеины низкой плотности у лиц старшего возраста могут проявлять меньшую атерогенность вследствие возрастных изменений их структуры и метаболизма.

АГ

АГ как компонент МС в гериатрической практике имеет свои особенности. В клинической картине преобладает изолированная систолическая гипертензия, что связано с возрастным снижением эластичности сосудистой стенки. Характерной чертой является также высокая вариабельность показателей АД в течение суток.

Нарушения углеводного обмена

Нарушения углеводного обмена у пожилых пациентов часто протекают в виде скрытого СД2, что требует особого внимания к его скринингу и диагностике. Важной клинической особенностью является повышенный риск гипогликемических состояний на фоне сахароснижающей терапии, что обусловлено возрастным снижением компенсаторных возможностей организма и нарушением выхода из гипогликемии.

Когнитивные нарушения

МС существенно увеличивает риск развития когнитивных нарушений у пожилых пациентов. Патогенетически это связано с несколькими механизмами: хроническая гипергликемия и гиперинсулинемия приводят к повреждению церебральных сосудов, окислительный стресс ускоряет процессы нейродегенерации, а дислипидемия нарушает перфузию головного мозга. Клинически это проявляется повышенной частотой как сосудистой деменции (вследствие гипертензии и атеросклероза), так и болезни Альцгеймера (из-за ИР и накопления β-амилоида).

Старческая астения

Синдром старческой астении представляет собой состояние повышенной уязвимости организма, характеризующееся комплексом симптомов: непреднамеренной потерей веса, общей слабостью, снижением физической активности, замедленной скоростью ходьбы, осложняясь возникновением зависимости от посторонней помощи. У пациентов с МС развитие синдрома старческой астении ускоряется за счет сочетания ожирения и саркопении и поддерживается хроническим воспалительным процессом, активирующим катаболические пути.

Остеопороз

МС оказывает и комплексное влияние на костный метаболизм: ИР нарушает процессы костного ремодели-

рования, часто сопутствующий дефицит витамина D усугубляет деминерализацию кости, а хроническое воспаление стимулирует избыточную резорбцию костной ткани.

Падения

У пожилых пациентов с МС риск падений возрастает вследствие нескольких факторов: диабетической полинейропатии, ортостатической гипотензии (как побочного эффекта полипрагмазии на фоне антигипертензивной терапии) и слабости мышц нижних конечностей вследствие саркопении или старческой астении.

Полипрагмазия и лекарственные взаимодействия

Комплексная терапия МС у пожилых пациентов часто приводит к необходимости одновременного приема множества препаратов (статины, антигипертензивные, гипогликемические средства и др.), что создает риск непредсказуемых лекарственных взаимодействий, гипогликемических состояний, почечной дисфункции и миопатии.

Особенности диагностики

В Российской Федерации диагностика МС осуществляется на основании критериев, разработанных экспертами в 2013г в рамках междисциплинарного подхода к ведению, диагностике и лечению данной категории пациентов [16].

Согласно действующим клиническим рекомендациям, для постановки диагноза МС необходимо наличие следующих диагностических критериев:

- абдоминальное ожирение, определяемое по объёму талии (≥ 80 см для женщин и ≥ 94 см для мужчин);
- АГ (систолическое АД ≥ 140 мм рт.ст. и/или диастолическое АД ≥ 90 мм рт.ст.);
- дислипидемия, проявляющаяся повышением уровня ТГ ($\geq 1,7$ ммоль/л) и снижением концентрации ЛВП ($< 1,0$ ммоль/л у мужчин и $< 1,2$ ммоль/л у женщин) при одновременном повышении уровня липопротеинов низкой плотности ($> 3,0$ ммоль/л);
- нарушения углеводного обмена, включающие гипергликемию натощак ($\geq 6,1$ ммоль/л) и/или нарушение толерантности к глюкозе (уровень глюкозы плазмы через 2 часа после пероральной нагрузки в пределах 7,8–11,1 ммоль/л).

Дополнительными методами диагностики для пожилых лиц являются:

- MMSE (Mini-Mental State Examination), тест рисования часов, магнитно-резонансно томографическая визуализация (выявление признаков лейкоареоза и атрофии гиппокампа) для диагностики когнитивных нарушений;
- шкала "Возраст не помеха", краткая батарея тестов физического функционирования, оценка способности к выполнению повседневной деятельности (ADL, IADL шкалы) для диагностики старческой астении;
- проведение денситометрии и оценка маркеров костного обмена (β -CrossLaps, остеокальцин) для диагностики остеопороза;

- оценка состава тела (биоимпедансометрия, денситометрия в режиме "Все тело", динамометрия, краткая батарея тестов физического функционирования) для диагностики саркопении.

Лечение МС у пожилых

Лечение МС в гериатрической практике представляет собой сложную клиническую задачу, требующую комплексного подхода с учетом возрастных физиологических изменений и коморбидных состояний. Современный гериатрический подход подчеркивает необходимость персонализированной терапии, направленной не только на коррекцию отдельных компонентов МС, но и на сохранение функционального и когнитивного статуса пожилых пациентов.

Диетотерапия остается краеугольным камнем в лечении МС у пожилых. Продемонстрировано преимущество средиземноморской диеты, которая ассоциирована со снижением сердечно-сосудистого риска на 30% у лиц старше 65 лет. Однако для пожилых пациентов, особенно с саркопенией и/или старческой астенией, требуется увеличение потребления белка до 1,2–1,5 г/кг массы тела, коррекция дефицита микронутриентов и особое внимание к адекватной гидратации. Показано, что DASH-диета обеспечивает дополнительное снижение систолического АД на 5–8 мм рт.ст. у пожилых с АГ [17].

Физическая активность должна быть регулярная, умеренная и индивидуализированная. Доказано, что комбинация аэробных (150 мин/нед.) и силовых (2–3 сеанса/нед.) нагрузок приводит к достоверному улучшению инсулиночувствительности (НОМА-IR снижается на 1,5–2,0 пункта) и функционального статуса у пациентов 65–80 лет. Особое внимание следует уделять безопасности — обязательный кардиологический скрининг и учет сопутствующей патологии опорно-двигательного аппарата и наличия переломов тел позвонков в анамнезе [18].

Немаловажным является использование когнитивного тренинга, показавшего улучшение когнитивных функций на 25% при комплексном вмешательстве¹.

Особое значение приобретают меры социальной поддержки, включая организацию помощи по месту жительства и психологическое сопровождение, что позволяет улучшить приверженность лечению на 40–50%.

Фармакотерапия МС у пожилых лиц требует особой осторожности. Метформин, оставаясь препаратом первой линии, требует тщательного мониторинга функции почек (скорость клубочковой фильтрации не < 30 мл/мин/1,73 кг/м²) и витамина В₁₂.

Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа демонстрируют уникальные преимущества у пожилых — снижение сердечно-сосудистой смертности на

¹ Когнитивные расстройства у лиц пожилого и старческого возраста, Клинические рекомендации Минздрава РФ 2024 г. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/617_5.

28%, госпитализаций по поводу сердечной недостаточности на 35% и снижения функции почек на 47% [19].

Агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1 (семаглутид, тирзепатид) обеспечивают не только контроль гликемии, но и значительное снижение массы тела даже без наличия СД2. Однако при выборе данной группы препаратов для терапии МС в пожилом возрасте следует учитывать риски мальнутриции и развития саркопении при значительном снижении массы тела [20].

Гиполипидемическая терапия должна учитывать возрастные особенности. Хотя статины остаются основой лечения, их дозы у пациентов >75 лет часто требуют коррекции в сторону уменьшения из-за повышенного риска миопатии. При этом фибраты следует использовать с осторожностью из-за частых нежелательных лекарственных взаимодействий [21].

Антигипертензивная терапия требует баланса между эффективностью и безопасностью. Исследования последних лет показали, что целевой уровень АД у активных пожилых пациентов должен составлять 130-139/70-79 мм рт.ст., при этом необходимо избегать чрезмерного снижения диастолического АД (<65 мм рт.ст.), которое ассоциировано с увеличением сердечно-сосудистого риска [22].

Особого внимания заслуживает проблема полипрагмазии. Как показывают исследования O'Mahony D,

et al. (2023) [23], у пациентов старше 65 лет с МС отмечается в среднем 8-10 сопутствующих назначений, что существенно увеличивает риск ятрогенных осложнений. Для минимизации фармакологических рисков рекомендуется строгое соблюдение принципов лекарственной безопасности: обязательное применение валидированных START/STOPP критериев или критериев Бирса при назначении терапии, систематический пересмотр медикаментозных схем (не реже 1 раза в 3-6 мес.) и тщательный мониторинг возможных нежелательных явлений, особенно в первые недели после назначения новых препаратов. Эти меры позволяют снизить частоту госпитализаций, связанных с лекарственными осложнениями, на 35-40% [18].

Заключение

Таким образом, современная стратегия ведения пожилых пациентов с МС должна основываться на принципах персонализированной и гериатрической медицины, учитывающей не только метаболические параметры, но и функциональный статус, когнитивные функции и социальные аспекты.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med.* 1998;15(7):539-53. doi:10.1002/(SICI)1096-9136(199807)15:7<535::AID-DIA670>3.0.CO;2-Q.
- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome — A new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.* 2006;23(5):469-80. doi:10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x.
- Sinclair A, Viljoen A. The metabolic syndrome in older persons. *Clin Geriatr Med.* 2010;26(2):261-74. doi:10.1016/j.cger.2010.02.011.
- Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 2018;20(2):12. doi:10.1007/s11906-018-0812-z.
- Samuel VT, Shulman GI. The pathogenesis of insulin resistance: integrating signaling pathways and substrate flux. *J Clin Invest.* 2016;126(1):12-22. doi:10.1172/JCI77812.
- Saltiel AR, Olefsky JM. Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. *J Clin Invest.* 2017;127(1):1-4. doi:10.1172/JCI92035.
- Münzberg H, Morrison CD. Structure, production and signaling of leptin. *Metabolism.* 2015;64(1):13-23. doi:10.1016/j.metabol.2014.09.010.
- Bermúdez VJ, Rojas E, Toledo A, et al. Single-nucleotide polymorphisms in adiponectin, AdipoR1, and AdipoR2 genes: insulin resistance and type 2 diabetes mellitus candidate genes. *Am J Ther.* 2013;20(4):414-21. doi:10.1097/MJT.0b013e318235f206.
- DeVallance E, Li Y, Jurczak MJ, et al. The Role of NADPH Oxidases in the Etiology of Obesity and Metabolic Syndrome: Contribution of Individual Isoforms and Cell Biology. *Antioxid Redox Signal.* 2019;31(10):687-709. doi:10.1089/ars.2018.7674.
- Luna P, Guarner V, Farias JM, et al. Importance of Metabolic Memory in the Development of Vascular Complications in Diabetic Patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016;30(5):1369-78. doi:10.1053/j.jvca.2016.02.008.
- Jankovic A, Korac A, Buzadzic B, et al. Redox implications in adipose tissue (dys)function — A new look at old acquaintances. *Redox Biol.* 2015;6:19-32. doi:10.1016/j.redox.2015.06.018.
- Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol.* 2018;14(9):513-37. doi:10.1038/s41574-018-0062-9.
- Frazier TH, DiBaise JK, McClain CJ. Gut microbiota, intestinal permeability, obesity-induced inflammation, and liver injury. *JPN J Parenter Enteral Nutr.* 2011;35(5 Suppl):14S-20S. doi:10.1177/0148607111413772.
- Everard A, Belzer C, Geurts L, et al. Cross-talk between Akkermansia muciniphila and intestinal epithelium controls diet-induced obesity. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2013;110(22):9066-71. doi:10.1073/pnas.1219451110.
- Pols TW, Noriega LG, Nomura M, et al. The bile acid membrane receptor TGR5: a valuable metabolic target. *Dig Dis.* 2011;29(1):37-44. doi:10.1159/000324126.
- Michka VB, Vertkin AL, Vardaev LI, et al. Expert Consensus on an Interdisciplinary Approach to the Management, Diagnosis, and Treatment of Patients with Metabolic Syndrome. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2013;12(6):41-82. (In Russ.) Мычка В.Б., Верткин А.Л., Вардаев Л.И. и др. Консенсус Экспертов по междисциплинарному подходу к ведению, диагностике и лечению больных с метаболическим синдромом. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2013;12(6):41-82.
- Tkacheva ON, Tutelyan VA, Shestopalov AE, et al. Nutritional insufficiency (malnutrition) in older adults. Clinical recommendations. *Russian Journal of Geriatric Medicine.* 2021;1(1):15-34. (In Russ.) Ткачева О.Н., Тутельян В.А., Шестопалов А.Е. и др. Недостаточность питания (мальнутриция) у пациентов пожилого и старческого возраста. Клинические рекомендации. Российский журнал гериатрической медицины. 2021;1(1):15-34. doi:10.37586/2686-8636-1-2021-15-34.
- Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Runikhina NK, et al. Clinical Guidelines on Frailty. *Russian Journal of Geriatric Medicine.* 2025;1(1):6-48. (In Russ.) Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К. и др. Клинические рекомендации "Старческая астения". Российский журнал гериатрической медицины. 2025;1(1):6-48. doi:10.37586/2686-8636-1-2025-6-48.
- Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus. Edited by I.I. Dedov, M.V. Shestakova, O. Yu. Sukhareva. 12th issue. M.; 2025. (In Russ.) Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, О.Ю. Сухаревой. 12-й выпуск. М.; 2025.
- Frias JP, Davies MJ, Rosenstock J, et al.; SURPASS-2 Investigators. Tirzepatide versus Semaglutide Once Weekly in Patients with Type 2 Diabetes. *N Engl J Med.* 2021;385(6):503-15. doi:10.1056/NEJMoa2107519.
- Grundy SM, Stone NJ, Bailey AL, et al. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APHA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Blood Cholesterol: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(24):3168-209. doi:10.1016/j.jacc.2018.11.002. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(24):3234-7. doi:10.1016/j.jacc.2019.05.012.
- Kotovskaya Yu V. Elderly patient with arterial hypertension: focus on individualization of therapy. *Therapy.* 2022. 8(9):145-51. (In Russ.) Котовская Ю.В. Пожилой пациент с артериальной гипертензией: фокус на индивидуализацию терапии. *Терапия.* 2022. 8(9):145-51. doi:10.18565/therapy.2022.9.145-151.
- O'Mahony D, Cherubini A, Guiteras AR, et al. STOPP/START criteria for potentially inappropriate prescribing in older people: version 3. *Eur Geriatr Med.* 2023;14(4):625-32. doi:10.1007/s41999-023-00777-y. Erratum in: *Eur Geriatr Med.* 2023;14(4):633. doi:10.1007/s41999-023-00812-y.