



Саркопения и ГЭРБ

Шавкута Г.В.¹, Лазебник Л.Б.², Туркина С.В.³

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, (пер. Нахичеванский, д. 29, Ростов-на-Дону, 344022, Россия)

² ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Российская Федерация, 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4)

³ ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», Минздрава России (Российская Федерация, 400066, г. Волгоград, пл. Павших Борцов, 1)

Для цитирования: Шавкута Г.В., Лазебник Л.Б., Туркина С.В. Саркопения и ГЭРБ. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2024;(9): 119–125. doi: 10.31146/1682-8658-ecg-229-9-119-125

✉ Для переписки:

Шавкута

Галина

Владимировна

semmed@mail.ru

Шавкута Галина Владимировна, д.м.н., профессор; заведующая кафедрой общей врачебной практики (семейной медицины) (с курсами гериатрии и физиотерапии)
Лазебник Леонид Борисович, вице-президент РНМОТ, Президент НОГР, член президиума Общества врачей России, член президиума Национальной медицинской палаты, д.м.н., профессор, профессор кафедры поликлинической терапии
Туркина Светлана Владимировна, д.м.н., профессор кафедры внутренних болезней

Резюме

По оценкам экспертов, саркопения, как генерализованное прогрессирующее расстройство функции скелетной мускулатуры, в ближайшем будущем приобретет статус общемировой проблемы, что связывают с увеличением продолжительности жизни людей, а значимость ее основных фенотипов (саркопеническое ожирения, кахексия) не вызывает сомнений.

Результаты метаанализа указывают, что саркопеническое ожирение является значимым предиктором смертности от всех причин среди пожилых людей, особенно госпитализированных пациентов. Кахексия — предиктор смертности при онкозаболеваниях. Особый интерес вызывают данные о тесной связи ГЭРБ и различных фенотипов саркопениции.

В представленном обзоре продемонстрированы имеющиеся на сегодняшний день данные, подтверждающие эту взаимосвязь. Показана важность ранней диагностики саркопениции, саркопенического ожирения и кахексии с целью возможной коррекции этого состояния и снижения показателей смертности, особенно среди пожилых людей.

Ключевые слова: саркопения, саркопеническое ожирение, кахексия, миокины, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

EDN: URUQLA



Sarcopenia and GERD

G.V. Shavkuta, L.B. Lazebnik, S.V. Turkina

¹ Rostov State Medical University, (29, Nakhichevansky Line, Rostov-on-Don, 344022, Russia)

² Russian University of Medicine, (4, Dolgorukovskaya St., 127006, Moscow, Russia)

³ Volgograd State Medical University, (1, Pavshikh Bortsov Sq., Volgograd, 400066, Russia)

For citation: Shavkuta G.V., Lazebnik L.B., Turkina S.V. Sarcopenia and GERD. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2024;(9): 119–125. (In Russ.) doi: 10.31146/1682-8658-ecg-229-9-119-125

✉ **Corresponding author:**

Galina V. Shavkuta

semmed@mail.ru

Galina V. Shavkuta, doctor of medical sciences, professor; Head of the Department of General Medical Practice (Family Medicine) (with courses in geriatrics and physiotherapy); *ORCID: 0000-0003-4160-8154*

Leonid B. Lazebnik, Vice President of the RSMST, President of the GSSR, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Internal Medicine and Preventive Medicine; *Scopus Author ID: 7005446863, ORCID: 0000-0001-8736-5851*
Svetlana V. Turkina, Department of Internal Medicine; *ORCID: 0000-0002-8844-2465*

Summary

According to experts, sarcopenia, as a generalized progressive disorder of skeletal muscle function, will acquire the status of a global problem in the near future, which is associated with an increase in human life expectancy, and the significance of its main phenotypes (sarcopenic obesity, cachexia) is beyond doubt. The results of the meta-analysis indicate that sarcopenic obesity is a significant predictor of all-cause mortality among the elderly, especially hospitalized patients. Cachexia is a predictor of mortality in cancer. Of particular interest are the data on the close relationship between GERD and various phenotypes of sarcopenia.

The presented review demonstrates the data available to date confirming this relationship. The importance of early diagnosis of sarcopenia, sarcopenic obesity and cachexia is shown in order to possibly correct this condition and reduce mortality rates, especially among the elderly.

Keywords: sarcopenia, sarcopenic obesity, cachexia, myokines, gastroesophageal reflux disease

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

В последние годы наблюдается тенденция к увеличению числа российских и зарубежных исследований, авторы которых показывают, что саркопения (истощение скелетной мускулатуры), саркопеническое ожирение (СО) и миостеатоз оказывают негативное влияние на результаты лечения гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) и аденокарциномы пищевода (АКП) [1, 2].

В 2018 году саркопения определена как ассоциированное с возрастом прогрессирующее генерализованное расстройство функции скелетной мускулатуры, которое повышает вероятность падений, переломов, нетрудоспособности и смерти [1–4]. В настоящее время это расстройство официально признано мышечным заболеванием в Международной классификации болезней (МКБ-10: M62.84) [5].

В метаанализе, включающем 58 404 участника в возрасте 60 лет и старше, общая глобальная распространенность саркопии оценивается в 10%, при сахарном диабете выявляется в 18% случаев, а при неоперабельном раке пищевода – в 66% случаев [5]. При этом снижение мышечной силы служит первичным диагностическим критерием, позволяющим установить высокую вероятность наличия этого расстройства. По оценкам экспертов, саркопения к 2045 г. станет общемировой проблемой, что связывают с увеличением продолжительности жизни людей [3, 6].

Первичная саркопения является следствием возрастных изменений мышечной ткани (недостаточное питание, гиподинамия и сопутствующая полиморбидность). В ряде случаев она может развиваться вторично, как следствие других заболеваний и патологических состояний (онкологическая патология, хроническая сердечная недостаточность, цирроз печени, воспалительные заболевания кишечника и др.) в связи с системным воспалительным процессом, ограничением физической активности (постельный режим), синдромом мальабсорбции, ожирением, эндокринными расстройствами и дефицитом нутриентов [3, 7].

Комбинация саркопии и ожирения называется саркопеническим ожирением (СО) и представляет собой потерю мышечной массы и накопление

жира, которые синергически увеличивают угрожающие жизни последствия. Около 11% пожилых людей во всем мире страдают СО, которое резко возрастает после 70 лет [3, 8, 9], СО ассоциируется с повышенным риском инвалидизации, сердечно-сосудистых заболеваний, метаболическим синдромом и смертностью [3, 4, 7, 10, 11].

По мнению Wang M. и соавт. (2020), патогенез СО включает старение, отсутствие физической активности, мальнутрицию, слабо выраженное хроническое воспаление, резистентность к инсулину и гормональные изменения. Увеличение жировой массы способствует выработке различных цитокинов, которые ускоряют катаболизм мышц. С другой стороны, потеря мышечной массы приводит к тому, что ткани-мишени становятся менее чувствительными к инсулину, что приводит к тяжелому состоянию резистентности к инсулину [9, 12].

В литературе обсуждается роль миокинов в развитии и прогрессировании СО. К семейству миокинов относятся такие физиологически активные вещества, как интерлейкин-1, интерлейкин-6, интерлейкин-8, интерлейкин-15, иризин, декорин, остеоонектин, FSTL-1 (фоллистатин-подобный белок 1), нейротрофический фактор мозга (BDNF) и миостатин. Функции их многогранны и не до конца изучены. Миостатин – миокин, который относится к семейству ростовых факторов. Данные исследований свидетельствуют о значимой роли миостатина в патогенезе многих заболеваний, сопровождающихся нарушением функции мышц, в том числе саркопии и СО. Кроме миостатина, большую роль в развитии СО играют иризин и адипокины. Выявлено, что миостатин экспрессируется в жировых тканях и играет ключевую роль в адипогенезе. Активация экспрессии миостатина насыщенными жирными кислотами, опосредованная синтезом активных форм кислорода (в частности, супероксид-иона), может быть причиной развития мышечной дисфункции у больных с избыточным весом.

Кроме того, миостатин может участвовать в развитии инсулинорезистентности у лиц с повышенной массой тела посредством деградации белка – субстрата 1 рецептора инсулина (IRS-1) [13].

Увеличение общей продолжительности жизни и числа лиц с ГЭРБ старше 60 лет диктует необходимость оценки риска возникновения саркопении и СО у этой категории пациентов, а также наличия знаний по диагностике и коррекции этого расстройства [14, 15].

В Корейском исследовании (2020 г.) изучалась взаимосвязь между ожирением, саркопенией, СО и эрозивным эзофагитом в большой популяции бессимптомных мужчин и женщин. Проанализированы 32 762 пациента, которые прошли комплексное медицинское обследование, включавшее эндоскопию верхних отделов желудочно-кишечного тракта, с августа 2006 по декабрь 2011 года путем перекрестного исследования. Исследование проводилось на четырех группах в соответствии с ожирением и саркопеническим статусом: нормальная группа, группа с ожирением, саркопеническая группа и группа с СО. В многофакторной модели риск эрозивного эзофагита был выше в группах с саркопенией и СО, чем в группе с ожирением. При анализе зависимости доза-эффект возрастающая тяжесть саркопении показала положительную и градуированную взаимосвязь с РЭ высоких градаций (В и С). Авторы исследования предположили, что саркопения тесно и прогрессивно связана с эрозивным эзофагитом [16].

Связь между саркопенией и ГЭРБ оценивалась в исследовании Young Min Kim и соавторов (2019 год). Ретроспективно изучены электронные медицинские карты 8218 пациентов, которым была выполнена ЭГДС, по результатам которой у определенного числа пациентов диагностирована ГЭРБ. Эрозивная рефлюксная болезнь (ЭР) включала пищевод Барретта и рефлюкс-эзофагит, за исключением эзофагита с минимальными изменениями. Саркопения определялась по аппендикулярной скелетной мышце (скелетные мышцы верхних и нижних конечностей). СО определялось как наличие саркопении, так и ожирения. Проанализированы ассоциации между саркопенией и ГЭРБ, а также между СО и эрозивной рефлюксной болезнью. В общей сложности у 3414 пациентов была диагностирована ГЭРБ, а у 1423 (17,3%) из 8218 пациентов был диагностирован эрозивный рефлюкс-эзофагит, и у 302 (21,2%) – саркопения. При этом авторы делают вывод о тесной связи саркопении и ГЭРБ, а СО относят к независимым прогностическим факторам эрозивной ГЭРБ [17].

По последним данным Global Cancer (2024 год) заболеваемость раком пищевода (РП) в мире прогрессивно растет. Более 85% всех случаев РП – плоскоклеточный рак, который, как правило располагается на уровне бифуркации трахеи или выше, имеет тенденцию к раннему лимфатическому распространению, и для развития которого основными факторами являются алкоголь и курение.

ГЭРБ, абдоминальное ожирение и курение рассматриваются в качестве основных этиологических факторов риска развития аденокарциномы пищевода (АКП), которая обычно поражает нижнюю и среднюю треть пищевода и наиболее распространена в Северной Америке и Западной Европе [18, 19, 20].

Следует констатировать, что у большинства пациентов с РП,

заболевание диагностируется на поздней стадии, а пятилетняя выживаемость составляет менее 20% пациентов. Поэтому знание и раннее выявление факторов риска, связанных с РП, имеет первостепенное значение с точки зрения его стратификации, скрининга и снижения риска развития [18].

В последние годы исследования взаимосвязи между саркопенией до (в связи с дефицитом питания) и после лечения рака пищевода, а также ее влияния на прогноз РП быстро расширились, что привлекло внимание исследователей к заболеванию пациентов с раком пищевода, осложненным саркопенией [1, 2].

Распространенность саркопении у лиц с РП колеблется от 14,4 до 81% в зависимости от выбранного метода диагностики [18].

Многочисленные исследования продемонстрировали, что предоперационная саркопения не только увеличивает риск осложнений (дыхательная недостаточность, пневмония, длительная интубация) и смертности, но и увеличивает длительность пребывания в стационаре, снижает показатели выживаемости [18]. Большое число достаточно репрезентативных исследований подтверждает негативное влияние саркопении, саркопенического ожирения, миостеатоза на отдаленную выживаемость пациентов с опухолью пищевода [1, 2].

Диагностику саркопении целесообразно проводить, когда пациент сообщает о таких симптомах, как падение, медленная скорость ходьбы, трудности вставания со стула, потеря веса и истощение сил, слабость [3].

Клиническим эквивалентом саркопении можно считать появление симптома дисфагии при ГЭРБ.

Дисфагия – это затруднение в начале глотания (ротоглоточная дисфагия) либо ощущение препятствия прохождению пищи или жидкости из рта в желудок (пищеводная дисфагия). Таким образом, дисфагия – ощущение препятствия нормальному прохождению проглатываемой пищи [21]. У пациентов могут появляться ощущение поперхивания – симптом, при котором происходит попадание пищи в дыхательные пути, что в свою очередь вызывает кашель и необходимость запивать пищу водой; чувство «застывания пищи» в пищеводе, боль (одинофагия), дискомфорт при прохождении пищи по пищеводу и другие симптомы. Распространенность дисфагии – около 13% взрослых в возрасте 65 лет и старше, и более 51% пожилых (60–74 года) пациентов, находящихся в домах престарелых [21].

Саркопеническая дисфагия (СД) расценивается как затруднение глотания из-за генерализованной саркопении скелетных мышц и, следовательно, мышц глотания. Уменьшение массы мышц глотания становится очевидным в подъязычной мышце и языке из-за старения. В настоящее время диагностические критерии и методы лечения саркопенической дисфагии еще не стандартизированы. Факторы риска включают возраст, клинические заболевания в анамнезе и физическую слабость, включая снижение активности в повседневной жизни [22].

Рисунок 1.
Диагностика саркопении и саркопенического ожирения



Диагностика дисфагии состоит из нескольких этапов: сбор жалоб, анамнеза, физикальное обследование, лабораторной оценки и диагностической визуализации, которая включает проведение ЭГДС (с использованием гибкого эндоскопа для наблюдения за процессом глотания), в ряде случаев - рентгенологического исследования с использованием бария, манометрии пищевода. Манометрия пищевода является методом выбора, если результаты эндоскопии в норме или анамнез пациента указывает на нарушение моторики. Компьютерная аксиальная томография (КТ) используется для измерения мышечной массы при глотании.

Существует надежный градуированный тест на глотание воды (GWST – Graded Word Spelling Test) для оценки дисфагии. GWST включает проглатывание 2, 3 и 5 мл воды и оценку способности пациента глотать с точки зрения эффективности и безопасности. Оценка глотания может быть достигнута с помощью эндоскопии, с использованием гибкого эндоскопа, поскольку он позволяет наблюдать за процессом глотания, предоставляя информацию о дисфункции глотания. Методом выбора для оценки дисфагии является видеофлюороскопическое исследование глотания (VFSS) или видеофлюороскопия. Использование видеофлюороскопического

исследования глотания (VFSS) предоставляет объективную информацию о переносе болюса, безопасной консистенции болюса и оптимальном положении головы и маневрах, которые могут облегчить и индивидуализировать акт глотания.

Для диагностики саркопении и других изменений состава тела пациентов используются различные методики [1, 2]. Наиболее простым в использовании является опросник SARC-F (табл. 1).

Саркопению диагностируют при наборе пациентом четырех и более баллов [23].

Если при этом, у пациента определяется ОТ более 80 см – у женщин и более 94 см – у мужчин, а ИМТ превышает 30 кг/м², то речь идет о саркопеническом ожирении [10, 11, 24]

Оптимальным методом измерения мышечной силы считается применение портативного динамометра. При этом сила захвата <27 кг у мужчин и <16 кг у женщин свидетельствует о снижении мышечной силы [1]. Альтернативой при отсутствии или невозможности использования динамометра является тест на подъем со стула. Исследование требует измерения времени, необходимого пациенту для того, чтобы 5 раз подняться со стула без использования рук (показатель 15 с и более позволяет судить о снижении мышечной силы) [1].

Таблица 1
Опросник SARC-F
для скрининга саркопении

Составляющая	Вопрос	Баллы
Сила	Насколько тяжело вам поднять и удерживать около 4–5 кг?	Совсем не тяжело = 0 Немного тяжело = 1 Очень тяжело или не могу поднять = 2
Помощь при ходьбе	Насколько тяжело вам пройти по комнате?	Совсем не тяжело = 0 Немного тяжело = 1 Очень тяжело, приходится использовать вспомогательные средства или не могу пройти = 2
Подъем со стула	Насколько тяжело вам подняться со стула или кровати?	Совсем не тяжело = 0 Немного тяжело = 1 Очень тяжело или не могу встать без посторонней помощи = 2
Подъём по лестнице	Насколько тяжело вам пройти лестничный пролёт в 10 ступеней?	Совсем не тяжело = 0 Немного тяжело = 1 Очень тяжело или не могу пройти = 2
Падения	Сколько раз вы упали за последний год?	Ни разу = 0 1–3 падения = 1 4 и более падений = 2

Толерантность к физической нагрузке обычно измеряют по скорости ходьбы на расстояние 4 м либо по дистанции, проходимой пациентом за 6 мин (6-минутный тест ходьбы) [1, 25].

Для оценки массы мышечной ткани возможно применение целого ряда методов: антропометрии, двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии, биоимпедансометрии, КТ или магнитно-резонансной томографии (МРТ).

У онкологических пациентов ведущую роль в диагностике нарушений состава тела играют КТ и МРТ, поскольку эти методики рутинно используются для стадирования и оценки динамики заболевания, а также позволяют с высокой точностью измерять площадь и плотность скелетной мускулатуры на различных уровнях.

М. Mourtzakis и соавт. (2008 г.) [1, 26] показали сильную корреляционную связь между результатами измерения площади скелетной мускулатуры и жировой ткани на уровне позвонка LIII и общим объемом скелетной мускулатуры тела. Авторами предложена наиболее распространенная на сегодняшний день методика оценки состава тела при помощи КТ. Вначале по аксиальному срезу, выполненному на уровне тела 3-го поясничного позвонка (LIII), вручную или с помощью специализированного программного обеспечения определяется площадь поперечно-полосатой мышечной ткани (см²). Диапазон единиц Хаунсфилда (НУ) для скелетных мышц составляет от 150 до 29 НУ. Отношение полученного показателя площади скелетной мускулатуры на уровне позвонка LIII к квадрату роста пациента является скелетно-мышечным индексом (СМИ). Пороговыми значениями СМИ, ниже которых состояние расценивается как саркопения, считают 52,4 см²/м² для мужчин и 38,5 см²/м² для женщин [1].

Ряд исследований также демонстрирует, что пороговые значения для саркопии в значительной мере различаются у европейской и азиатской популяций, и, следовательно, определение нарушений состава тела у онкологических пациентов должно обязательно проводиться с учетом данного факта [1].

Термином «миостеатоз» обозначают инфильтрацию мышечной ткани меж- и внутримышечным жиром, которая приводит к снижению мышечной массы и функции [1, 27, 28]. Наличие миостеатоза определяется по сниженной рентгенологической плотности скелетных мышц (skeletal muscle radiodensity – SMR). Для выявления миостеатоза преимущественно используется анализ поперечного среза КТ на уровне LIII с учетом показателя единиц Хаунсфилда от –190 до –30 НУ для подкожной и внутримышечной жировой ткани.

В большинстве исследований миостеатоз определяли как плотность поясничных мышц на уровне

LIII <41 НУ для пациентов с ИМТ <25 кг/м² и <33 НУ для ИМТ ≥25 кг/м² [1, 29, 30, 31].

В доступной литературе имеются только рекомендации по немедикаментозной коррекции саркопии и саркопенического ожирения, которые преимущественно касаются диетических рекомендаций и физической активности.

Снижение массы тела при ожирении должно приводить к избирательному снижению жировой массы без уменьшения мышечной массы или пост-ной массы тела [32].

Систематические обзоры показали, что тренировки с отягощениями, а также их комбинация с другими упражнениями может повысить мышечную силу и скорость походки (GS) [18, 33]. Специальные силовые упражнения способствуют улучшению мышечной функции и нервно-мышечной адаптации [18, 34]. Упражнения для мышц головы и шеи, коррекция осанки и упражнения на глотание должны проводиться под руководством физиотерапевтов [22].

Потребление продуктов с высоким содержанием белка или незаменимых аминокислот, таких как лейцин, в сочетании с тренировками с отягощениями, имеют потенциал для задержки потери скелетных мышц, наблюдаемой при саркопии [18, 33].

Метаанализ рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) показал, что при увеличении потребления белка взрослыми (для лиц старше 65 лет: 1,2–1,6 г белка/кг/день и для лиц моложе 65 лет: ≥1,6 г белка/кг/день) у тех, кто тренируется с отягощениями, сухая масса тела и мышечная сила нижней части тела увеличиваются, тогда как их влияние на физическую работоспособность минимально [35].

Другой мета-анализ РКИ показал, что наиболее эффективной стратегией снижения веса и профилактики СО является потеря веса у людей с избыточным весом/ожирением, что представляет собой сочетание ограничения потребления энергии (500–1000 ккал/сут) с высоким потреблением белка (1,1–1,7 г белка/кг/сут) и наличием силовых тренировок или смешанных упражнений (силовых и аэробных) [35].

Пациентам, испытывающим вследствие дисфагии затруднения при приеме твердых лекарственных форм, для приема внутрь можно рекомендовать перевод на жидкие формы для приема внутрь, диспергируемые в полости рта лекарственные препараты, а также парентеральное или ректальное их введение [21].

Фармацевтические методы лечения дисфагии при саркопии – перспективное направление развития нашей медицины, поскольку саркопия привлекает все большее внимание, а результаты исследований и понимание этого заболевания постепенно расширяются [22].

Литература | References

1. Dikova T.S., Zatsepina A. Yu., Fedorinov D.S., Lyadov V.K. Sarcopenia, sarcopenic obesity, myosteatosis as factors of unfavorable prognosis in tumors of the gastrointestinal tract: literature review. *Sovremennaya*

Onkologiya = Modern Oncology. 2021;23(1):141–147. (in Russ.) doi: 10.26442/18151434.2021.1.200715.

Дикова Т.С., Зацепина А.Ю., Федоринов Д.С., Лядов В.К. Саркопения, саркопеническое ожирение,

- миостеатоз как факторы неблагоприятного прогноза при опухолях желудочно-кишечного тракта: обзор литературы. *Современная Онкология*. 2021;23(1):141–147. doi: 10.26442/18151434.2021.1.200715.
2. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169.
 3. Bikbavova G.R., Livzan M.A., Tikhonravova D.V. Everything you need to know about sarcopenia: a short guide for a modern therapist in questions and answers. *Byulleten' sibirskoj mediciny = Bulletin of Siberian medicine*. 2023;22(3):88–97. (in Russ.) doi: 10.20538/1682–0363–2023–3–88–97.
Бикбавова Г.Р., Ливзан М.А., Тихонравова Д.В. Все, что нужно знать о саркопении: краткий гид для современного терапевта в вопросах и ответах. *Бюллетень сибирской медицины*. 2023;22(3):88–97. doi: 10.20538/1682–0363–2023–3–88–97.
 4. Novikova T. V., Pasechnik I.N., Rybintsev V.Yu. Sarcopenia and nutritional support for elderly and senile patients. *Lechaschi Vrach*. 2021;12 (24):62–66. (in Russ.) doi: 10.51793/OS.2021.24.12.009.
 5. Yuan Sh., Larsson S.C. Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism*. 2023 Jul;144:155533. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155533.
 6. Ethgen O., Beaudart C., Buckinx F. et al. The future prevalence of sarcopenia in Europe. A claim for public health action. *Calcif. Tissue Int*. 2017;100(3):229–234. doi: 10.1007/s00223–016–0220–9.
 7. Mokrysheva N.G., Krupinova Yu.A., Volodicheva V.L. et al. Sarcopenia through the eyes of an endocrinologist. *Osteoporoz i osteopatii = Osteoporosis and osteopathies*. 2019;22(4):19–26. (in Russ.) doi: 10.14341/osteo12465.
Мокрышева Н.Г., Крупинова Ю.А., Володичева В.Л. и соавт. Саркопения глазами эндокринолога. *Остеопороз и остеопатии*. 2019;22(4):19–26. doi: 10.14341/osteo12465.
 8. Axelrod Ch.L., Dantas W.S., Kirwan J.P. Sarcopenic obesity: emerging mechanisms and therapeutic potential. *Metabolism*. 2023 Sep;146:155639. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155639.
 9. Kurmaev D.P., Bulgakova S.V., Treneva E.V. Sarcopenic obesity – a current problem of modern geriatrics. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2022; 4(12):228–235. (in Russ.) doi: 10.37586/2686–8636–4–2022–228–235.
 10. Donini L.M., Busetto L., Bischoff S.C. et al. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obes Facts*. 2022;15:321–35. doi:10.1159/000521241.
 11. Burns S. A., Sheptulina A.F., Mamutova E.M. et al. Sarcopenic obesity: epidemiology, pathogenesis and diagnostic features. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular therapy and prevention*. 2023;22(6):3576. doi: 10.15829/1728–8800–2023–3576.
Бернс С.А., Шептулина А.Ф., Мамутова Э.М. и соавт. Саркопеническое ожирение: эпидемиология, патогенез и особенности диагностики. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(6):3576. doi: 10.15829/1728–8800–2023–3576.
 12. Wang M., Tan Y., Shi Y., et al. Diabetes and Sarcopenic Obesity: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatments. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:568. doi: 10.3389/fendo.2020.00568.
 13. Kukes V.G., Gazdanova A.A., Furalev V.A. et al. A modern understanding of the biological role and clinical significance of myostatin, the main regulator of muscle growth and differentiation. *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza = Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2021;16(3):327–332. (in Russ.) doi: 10.14300/mnnc.2021.16079.
Кукес В.Г., Газданова А.А., Фуралев В.А. и соавт. Современное представление о биологической роли и клиническом значении миостатина – главного регулятора роста и дифференцировки мышц. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2021;16(3):327–332. doi: 10.14300/mnnc.2021.16079.
 14. Nirwan J.S., Hasan S. Sh., Babar Z-U-D. et al. Global Prevalence and Risk Factors of Gastro-oesophageal Reflux Disease (GORD): Systematic Review with Meta-analysis. *Sci Rep*. 2020;10(1):5814. doi: 10.1038/s41598–020–62795–1.
 15. Zheng Z., Shang Y., Wang N. et al. Current Advancement on the Dynamic Mechanism of Gastroesophageal Reflux Disease. *International Journal of Biological Sciences*. 2021;17(15): 4154–4164. doi: 10.7150/ijbs.65066.
 16. Heo C. M., Kim T.J., Lee H. et al. Impact of Sarcopenia on the Risk of Erosive Esophagitis. *Korean J Gastroenterol*. 2020;75(3):132–140. doi: 10.4166/kjg.2020.75.3.132.
 17. Kim Y.M., Kim J.-H., Baik S.J. et al. Association between skeletal muscle attenuation and gastroesophageal reflux disease: A health check-up cohort study. *Sci Rep*. 2019;9(1):20102. doi: 10.1038/s41598–019–56702–6.
 18. Shenglan L., Kaiqiang X., Xiaoxiong X. et al. Correlation between sarcopenia and esophageal cancer: a narrative review. *World J Surg Oncol*. 2024;22(1):27. doi: 10.1186/s12957–024–03304-w.
 19. Ajani J.A., D'Amico T.A., Bentrem D.J. et al. Esophageal and esophagogastric junction cancers, version 2.2023, NCCN clinical practice guidelines in oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2023;21(4):393–422. doi: 10.6004/jncn.2023.0019.
 20. Yang Y.M., Hong P., Xu W.W. et al. Advances in targeted therapy foresophageal cancer. *Signal Transduct Target Ther*. 2020;5(1):229. doi: 10.1038/s41392–020–00323–3.
 21. Pereverzev A.P., Ostroumova O.D., Tkacheva O.N., Kochetkov A.I. Drug-induced dysphagia in the elderly and senile. *Dokazatel'naya gastroenterologiya = Evidence-based gastroenterology*. 2020;9(1):32–40. (in Russ.) doi: 10.17116/dokgastro2020901132.
Переверзев А.П., Остроумова О.Д., Ткачева О.Н., Кочетков А.И. Лекарственно-индуцированная дисфагия у лиц пожилого и старческого возраста. *Доказательная гастроэнтерология*. 2020;9(1):32–40. doi: 10.17116/dokgastro2020901132.
 22. Dellis S., Papadopoulou S., Krikonis K., Zigras F. Sarcopenic Dysphagia. A Narrative Review. *J Frailty Sarcopenia Falls*. 2018;3(1):1–7. doi: 10.22540/JFSF-03–001.
 23. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*. 2019;48(1):16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169.
 24. Safonova Yu.A., Lesnyak O.M., Baranova I.A., et al. Russian translation and validation of SarQoL® – quality of life questionnaire for patients with sarcopenia. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2019;57(1):38–45. (In Russ.) doi: 10.14412/1995–4484–2019–38–45.
Сафонова Ю.А., Лесняк О.М., Баранова И.А. и др. Русский перевод и валидация SarQoL® – опросника качества жизни для пациентов с саркопенией. *Научно-практическая ревматология*. 2019;57(1):38–45. doi: 10.14412/1995–4484–2019–38–45.
 25. Maggio M., Ceda G.P., Ticsinesi A. et al. Instrumental and Non-Instrumental Evaluation of 4-Meter Walking Speed

- in Older Individuals. *PLoS One*. 2016; 11 (4): e0153583. doi: 10.1371/journal.pone.0153583.
26. Mourtzakis M., Prado C.M.M., Lieffers J.R. et al. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008;33(5):997–1006. doi: 10.1139/H08-075.
 27. Malietzis G., Johns N., Al-Hassi H.O. et al. Low muscularity and myosteatosis is related to the host systemic inflammatory response in patients undergoing surgery for colorectal cancer. *Ann Surg*. 2016;263(2):320–5. doi: 10.1097/SLA.0000000000001113.
 28. Correa-de-Araujo R., Addison O., Miljkovic I. et al. Myosteatosis in the Context of Skeletal Muscle Function Deficit: An Interdisciplinary Workshop at the National Institute on Aging. *Front Physiol*. 2020;11:963. doi: 10.3389/fphys.2020.00963.
 29. Gabiatti C.T.B., Martins M.C.L., Miyazaki D.L. et al. Myosteatosis in a systemic inflammation-dependent manner predicts favorable survival outcomes in locally advanced esophageal cancer. *Cancer Med*. 2019;8(16):6967–76. doi: 10.1002/cam4.2593.
 30. Sueda T., Takahashi H., Nishimura J. et al. Impact of Low Muscularity and Myosteatosis on Long-term Outcome After Curative Colorectal Cancer Surgery: A Propensity Score-Matched Analysis. *Dis Colon Rectum*. 2018;61(3):364–74. doi: 10.1097/DCR.0000000000000958.
 31. Aro R., Mäkräinen-Uhlback E., Ämmälä N. et al. The impact of sarcopenia and myosteatosis on postoperative outcomes and 5-year survival in curatively operated colorectal cancer patients – A retrospective register study. *Eur J Surg Oncol*. 2020;46(9):1656–62. doi: 10.1016/j.ejso.2020.03.206.
 32. Bischoff S.C., Barazzoni R., Busetto L. et al. European guideline on obesity care in patients with gastrointestinal and liver diseases – Joint ESPEN/UEG guideline. *Clin Nutr*. 2022;41(10):2364–2405. doi: 10.1016/j.clnu.2022.07.003.
 33. Lu L., Mao L., Feng Y. et al. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2021; 21(1):708. doi: 10.1186/s12877-021-02642-8.
 34. Pascual-Fernández J., Fernández-Montero A., Córdova-Martínez A. et al. Sarcopenia: molecular pathways and potential targets for intervention. *Int J Mol Sci*. 2020;21(22):8844. doi: 10.3390/ijms21228844.
 35. Polyzos S. A., Vachliotis I.D., Mantzoros Ch.S. Sarcopenia, sarcopenic obesity and nonalcoholic fatty liver disease. *Metabolism*. 2023 Oct;147:155676. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155676.