

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2024.2.65>Н. Н. Силивончик¹, А. Е. Буглова¹, О. А. Решетняк²**САРКОПЕНИЯ И САРКОПЕНИЧЕСКОЕ ОЖИРЕНИЕ**¹Институт повышения квалификациии переподготовки кадров здравоохранения УО «БГМУ»¹,²УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи»²

Саркопения — прогрессирующее генерализованное заболевание скелетных мышц, которое связано с повышенной вероятностью неблагоприятных исходов, включая падения, переломы, физическую инвалидность и смертность. Саркопеническое ожирение является клинико-функциональным состоянием, характеризующим сочетанием избыточной жировой массы и саркопении. В 2018 году the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) представила обновленные данные по саркопении (EWGSOP2). The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) и the European Association for the Study of Obesity (EASO) выступил с инициативой по достижению экспертного консенсуса по определению и диагностическим критериям саркопенического ожирения. Данная статья содержит основные положения документов и обзор литературы по механизмам, диагностике и клиническому значению саркопении и саркопенического ожирения.

Ключевые слова: саркопения, саркопеническое ожирение, мышечная сила, масса мышц, EASO, ESPEN EWGSOP.

N. Silivontchik, H. Buhlova, V. Reshetniak

SARCOPENIA AND SARCOPENIC OBESITY

Sarcopenia is a progressive generalised skeletal muscle disorder that is associated with increased likelihood of adverse outcomes including falls, fractures, physical disability and mortality. Sarcopenic obesity is a clinical and functional condition characterized by the coexistence of excess fat mass and sarcopenia. In 2018, the European Working Group on Sarcopenia in Older People presented updated data on sarcopenia (EWGSOP2). The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) and the European Association for the Study of Obesity (EASO) launched an initiative to reach expert consensus on a definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity. This article contains the main provisions of the documents and a review of the literature on the mechanisms, diagnosis and clinical significance of sarcopenia and sarcopenic obesity.

Key words: sarcopenia, sarcopenic obesity, muscle strength, muscle mass, EASO, ESPEN EWGSOP.

Саркопения, определяемая как прогрессирующая генерализованная потеря массы и функции скелетных мышц, нередко сопровождается относительным или абсолютным увеличением жира в организме и может возникнуть в любом возрасте, хотя в большей мере свойственна лицам старших возрастных групп [1]. По данным Американских центров по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control and Prevention, CDC), саркопения – один из пяти основных факторов риска заболеваемости и смертности людей старше 65 лет [2]. Интерес к проблеме

усилился по мере старения населения и распространения ожирения, осознанием связи саркопении с хроническими заболеваниями и неблагоприятными исходами широким кругом специалистов – гериатрами, пульмонологами, гастроэнтерологами, кардиологами. В 2018 г. представлен документ The European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) по обновленному определению и диагностике саркопении (EWGSOP2) [1], в 2022 г. – совместное заявление the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) и the European Association for the

Study of Obesity (EASO) о достигнутом консенсусе экспертов по определению и диагностическим критериям саркопенического ожирения (СО) [3].

Саркопения

Саркопения – прогрессирующее генерализованное нарушение скелетных мышц, ассоциированное с высоким риском неблагоприятных исходов, включающих падения, переломы, физическую нетрудоспособность и смерть (EWGSOP2) [1]. В большинстве случаев саркопения – проблема пожилого возраста; под термином «саркопения» в гериатрии подразумевают первичную саркопению вследствие старения без других причин. Однако саркопения может быть у людей любого возраста – при наличии причинных факторов, отличных (или в дополнение) от старения, когда саркопения рассматривается как вторичная [2, 4–6]. В 2016 г. саркопения признана в качестве субъекта болезни с присвоением кода МКБ-10 (M62.84).

Причины и механизмы саркопении. Мышечная масса и сила меняются в течение жизни человека – нарастают по мере роста у молодых людей, поддерживаются в среднем возрасте и снижаются по мере старения. У молодых взрослых отмечается максимальный уровень мышечных характеристик, более высокий у мужчин [7]. Данные о возрасте дебюта и темпах снижения мышечной массы и силы колеблются. Так, в документе EWGSOP2 приводятся цифры снижения 1–2 % (масса) и 1,6–5 % (сила) в год, начиная с 50 лет [1]. В других источниках сообщается о начале снижения общей массы скелетных мышц с 30 лет и темпах 0,5–1 % в год. Традиционно считается, что дефицит физической активности является наиболее значимым фактором развития саркопении. Однако показано, что даже у спортсменов, в том числе тех, кто продолжает активные тренировки, мышечная масса, мышечная сила и выносливость начинают снижаться после 30 лет. Считается, что к девятому десятилетию потери мышечной массы могут достигать 50 %. Снижение мышечной массы с возрастом обычно происходит при сочетании двух факторов: мышечной атрофии и гибели мышечных клеток, что приводит к потере как силы, так и мышечной массы [8].

Согласно современным представлениям, мышечная ткань выступает в качестве одного из наиболее значимых органов человека, поскольку вырабатывает большое количество биологически активных веществ и цитокинов, которые являются клеточными регуляторами роста и распада, поддерживают функцию мышечных митохондрий и др. Снижение мышечной массы, силы и функции скелетной мускулатуры является не только закономерным исходом физиологического старения, но и важным компонентом множества патологических состояний, имеющих мультифакториальный генез и являющихся результатом комплекса мышечных, неврональных и гормональных изменений при участии внешних и внутренних факторов [1, 4, 7, 9, 10, 11]. В табл. 1 представлены причины и механизмы саркопении [1].

Таблица 1. **Причины саркопении (EWGSOP2) [3]**

Основные процессы	Механизмы
Старение	Ассоциированная с возрастом потеря мышечной массы
Болезни	Воспалительные процессы Злокачественные новообразования Эндокринные Сердечно-сосудистые (недостаточность кровообращения) Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) Хроническая болезнь почек Заболевания печени, прежде всего цирроз печени Остеоартрит Неврологические заболевания
Гиподинамия	Ограничение двигательной активности вследствие заболеваний или постельного режима Психические расстройства
Мальнутриция	Недостаточное питание Мальабсорбция Анорексия, в т.ч. связанная с лечением

Среди внутренних факторов ведущую роль отводят возрастной потере мышечных двигательных единиц и двигательных нейронов, нейро-мышечной дегенерации, снижению или потере экспрессии гормонов (тестостерона, гормона роста, анаболических гормонов), развитию хронического воспаления и оксидативного стресса.

Среди внешних факторов наибольшее негативное влияние на мышечную ткань оказывают дефицит потребления белков с пищей,

а также снижение физической активности, в том числе вследствие наличия острых или хронических заболеваний. Отсутствие физической активности способствует потере мышечной силы и массы, поэтому можно считать, что физические упражнения защищают от возникновения саркопении.

Образ жизни (отсутствие физической активности и плохое питание), а также генетические факторы являются важными факторами, способствующими потере мышечной массы и силы в любом возрасте. У людей молодого и среднего возраста саркопении может развиться на фоне жестких диет, когда организм не получает в нужном объеме аминокислоты и другие нутриенты, принимающие участие в формировании мышечной ткани, а также вследствие заболеваний, длительного соблюдения постельного режима. Показано, что в период нахождения в отделении интенсивной терапии и реанимации (ОИТР) пациент заметно теряет массу мышц бедра, а уже после даже непродолжительного соблюдения постельного режима наблюдается снижение силы в нижних конечностях [12]. По мере старения включаются другие факторы – функциональное и структурное снижение нервно-мышечной системы, хроническое воспаление, снижение способности к восстановлению из-за недостаточного потребления нутриентов или нарушений процессов всасывания в кишечнике, падения синтеза мышечного белка, эндокринной дисфункции (снижение уровней тестостерона, соматотропина, эстрогенов и др.) [13].

Саркопении развивается в тот период жизни, когда физическая активность значительно снижается, что может быть одним из основных триггеров снижения массы и силы мышц. Общее ухудшение стартует в пятом десятилетии жизни. К факторам, усугубляющим саркопению, которая в свою очередь ухудшает прогноз заболеваний, относят хроническую сердечную недостаточность, заболевания легких, сахарный диабет, хроническую болезнь почек, цирроз печени, а также прием некоторых лекарств (глюкокортикоидов, миорелаксантов) [4, 5, 8, 11, 14]. Согласно результатам исследования UK Biobank (2020) категориями с наиболее сильной ассоциацией с саркопенией были скелетно-мышечная травма [отношение шансов – ОШ 2,17 (95 % ДИ: 2,11, 2,23)],

заболевания эндокринной системы/диабет [ОШ 1,49 (95 % ДИ: 1,45, 1,55)] и неврологические/психические заболевания [ОШ 1,39 (95 % ДИ: 1,34, 1,43)]. Почти половина выборки (44,5 %) имела мультиморбидность, и вероятность саркопении у них была почти в два раза выше [ОШ 1,96 (95 % ДИ: 1,91, 2,02)] по сравнению с теми, у кого ее не было [15].

Саркопении часто встречается у пациентов со стабильной ХОБЛ и ассоциируется с более тяжелыми показателями по шкале одышки и с низкой толерантностью к физической нагрузке; важный вклад в развитие саркопении может вносить системное воспаление [16]. Саркопении достоверно коррелировала с жизненной емкостью легких у амбулаторных ортопедических пациентов [17].

Саркопении, которая длилась менее 6 месяцев, считается острым состоянием, длящаяся ≥ 6 месяцев, – хроническим. Острая саркопении обычно связана с острым заболеванием или травмой. Выделение острой объясняется необходимостью проведения периодических оценок саркопении у лиц, которые могут подвергаться ее риску, для раннего вмешательства, которое может помочь предотвратить или задержать прогрессирование потери мышечной массы и силы.

Симптомы саркопении [4, 8, 14]. Пациенты с саркопенией жалуются на усталость, повышенную утомляемость, плохую переносимость физических нагрузок, головокружение, нарушение координации движений. Внешне заболевание может проявляться дряблостью мышц, сутулостью, шаткой походкой, что чревато падениями. В результате изменений в дыхательной мускулатуре наблюдается одышка, которая усиливается при наличии сопутствующих патологий дыхательной или сердечно-сосудистой систем. Люди отмечают трудности в выполнении привычных действий, невозможность самостоятельного передвижения и самообслуживания, что постепенно приводит к инвалидизации и снижению продолжительности жизни.

Саркопении в настоящее время считается мышечным заболеванием (мышечная недостаточность), при этом низкая мышечная сила обгоняет по своей значимости низкую мышечную массу в качестве основной детерминанты.

Диагностические критерии саркопении представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Диагностические критерии саркопении EWGSOP2 (2018) [1]**

1. Слабая мышечная сила
2. Малое количество или качество мышц
3. Низкая физическая работоспособность
Саркопения при наличии критерия 1 определяется как вероятная
Диагноз подтверждается дополнительной документацией критерия 2
Если все критерии 1, 2 и 3 выполнены, саркопения считается тяжелой

Диагностика саркопении. Рекомендуемый EWGSOP2 путь диагностики саркопении включает:

- последовательный поиск случаев;
- оценку (определение силы скелетных мышц);
- подтверждение (оценка массы или качества скелетных мышц);
- оценка тяжести.

Последовательный поиск случаев: опросник SARC-F или клиническое подозрение. EWGSOP2 рекомендует тестирование для выявления саркопении при наличии симптомов или признаков, включая частые падения, ощущение слабости, медленная походка, затрудненный подъем со стула, снижение массы тела, мышечная слабость. Для клиницистов простым и надежным инструментом выявления саркопении является рекомендованный EWGSOP2 опросник SARC-F (A Simple Questionnaire to

Rapidly Diagnose Sarcopenia), включающий 5 вопросов, касающихся степени затруднений при выполнении повседневных действий в течение предшествующего года) (табл. 3).

Цель опроса – определить лиц, нуждающихся в дальнейшем более углубленном обследовании с целью диагностики саркопении. Опросник SARC-F позволяет быстро оценить мышечную функцию (чувствительность 4–10 %, специфичность 94–99 %). При отрицательных результатах выносится заключение об отсутствии саркопении или рескрининге в будущем.

Оценка: определение силы мышц. Силу мышц верхних и нижних конечностей предложено оценивать по силе сжатия кистей с помощью кистевого динамометра (критерии саркопении: для мужчин менее 29 кг, для женщин менее 16 кг) и по времени теста 5-кратного подъема со стула без помощи рук (более 15 секунд). При выявлении низких показателей любого из этих тестов диагностируется вероятная саркопения и пациента направляют на определение мышечной массы с помощью одного из инструментальных методов.

Подтверждение: масса или качество скелетных мышц. Проводится с помощью инструментальных методов (компьютерная томография – КТ, магнитно-резонансная томография, двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия – dual X-ray absorptiometry, DXA или биоимпедансометрия). В случае низкой мышечной массы диагноз саркопении считается подтвержденным. Метод DXA имеет некоторые

Таблица 3. **Опросник SARC-F [1]**

Компонент	Вопрос	Оценка
Сила	Насколько выраженные затруднения вы испытываете, чтобы поднять и нести вес 4,5 кг?	Никаких = 0 Некоторые = 1 Выраженные или не в состоянии = 2
Помощь при ходьбе	Насколько выраженные затруднения вы испытываете при ходьбе по комнате?	Никаких = 0 Некоторые = 1 Выраженные, нуждаюсь в помощи или не в состоянии = 2
Вставание со стула	Насколько выраженные затруднения вы испытываете при со стула или кровати?	Никаких = 0 Некоторые = 1 Выраженные или не в состоянии без посторонней помощи = 2
Подъем по лестнице	Насколько выраженные затруднения вы испытываете при подъеме на пролет из 10 ступеней?	Никаких = 0 Некоторые = 1 Выраженные или не в состоянии = 2
Падения	Сколько раз за последний год вы падали?	Ни разу = 0 1–3 раза = 1 4 или более раз = 2
Сумма баллов ≥ 4 является предиктором саркопении и плохого прогноза		

Таблица 4. Тесты для оценки физического функционирования

Тесты	Краткое описание	Значение, при котором диагностируется саркопения
Скорость ходьбы		≤ 0,8 м/сек (или время прохождения дистанции длиной 4 м более 5 с)
6-минутной тест ходьбы		< 350 м
Тест «Встань и иди» с фиксацией времени	Время, которое требуется, чтобы встать со стула, пройти 3 метра, развернуться, вернуться обратно к стулу и сесть) Назначение: оценка походки, баланса и риска падений	> более 10 с
Тест ходьбы 400м		≥ 6 минут
The Short Physical Performance Battery (SPPB)	Время, затраченное на прохождение 4 м, пятикратное вставание со стула, возможность удержать равновесие в течение 10 с За каждый этап выполнения теста начисляются баллы, которые суммируются.	≤ 8 баллов. Результат 1 балл и менее при оценке равновесия и/или 5 секунд и более при определении скорости ходьбы и/или 1 балл и менее при выполнении теста с 5 подъемами со стула свидетельствует о высоком риске падений

общепризнанные ограничения: стоимость и доступность, а также вариабельность толщины ткани, гидратация мышечной ткани, отсутствие количественного определения скелетных мышц, общая доля скелетных мышц в мышечной массе и включение немышечного компонента мышечной массы, который может снизить точность у людей с ожирением [18]. К ограничениям импедансометрии относится отсутствие прямых измерений состава тела. По мере того, как в будущем будут разработаны и усовершенствованы инструменты и методы оценки качества мышц, в том числе сывороточные биомаркеры, ожидается, что этот параметр будет приобретать все большее значение.

Оценка тяжести саркопении проводится на основе физического функционирования с использованием ряда тестов; EWGSOP2 рекомендована короткая батарея тестов физической активности (Short Physical Performance Battery, SPPB) (табл. 4) [19].

Саркопеническое ожирение

В консенсусном документе ESPEN и EASO (2022) саркопеническое ожирение (СО) определяется как сочетание ожирения и саркопении [3]. Авторы документа поддерживают точку зрения на СО как уникальное клиническое состояние, отличное от ожирения или саркопении. Это связано с существованием: 1) дву-

направленного патогенного взаимодействия между накоплением жировой массы в организме и потерей массы и функции скелетных мышц; 2) отрицательного клинического взаимодействия между ожирением и саркопенией, приводящего к синергетически более высокому риску метаболических заболеваний и функциональных нарушений по сравнению с теми, которые вызваны риском от каждого отдельного состояния.

Диагностика. Обследование лиц с подозрением на СО предлагается структурировать на двух разных уровнях: скрининг и диагностика.

Скрининг СО основан на наличии повышенного индекса массы тела или окружности талии и суррогатных показателей саркопении (например, клинические симптомы, факторы риска; проверенные опросники, например, SARC-F у пожилых людей). Клинические симптомы или подозрительные факторы для скрининга СО [3]:

- возраст >70 лет (предлагается считать всех людей с ожирением и избыточной массой тела старше 70 лет подверженными риску СО из-за дополнительного риска развития возрастной саркопении);

- диагноз хронического заболевания, включая, помимо прочего: хроническую сердечную недостаточность, хроническую болезнь почек, хроническую недостаточность или дисфункцию кишечника, хронические заболевания печени

(особенно неалкогольный стеатогепатит и цирроз печени), хронические респираторные заболевания, хронические неврологические и нейродегенеративные заболевания, хронические когнитивные нарушения, депрессия; трансплантация органов, эндокринные заболевания (например, метаболический синдром, сахарный диабет, гиперкортицизм, гипогонадизм), остеоартрит, рак (особенно, помимо прочего, химиотерапия рака молочной железы или простаты);

- недавнее острое заболевание/событие, связанные с питанием: госпитализация (особенно, помимо прочего, COVID-19, пребывание в ОИТР, хирургическое вмешательство), недавняя серьезная операция или травма недавняя иммобилизация или ограничение подвижности, недавний анамнез сниженного потребления пищи, недавняя потеря или увеличение массы тела, длительное соблюдение ограничительных диет, перенесенные бариатрические операции;

- в анамнезе повторяющиеся падения, жалобы на слабость, истощение, утомляемость, ощущение прогрессирующего ограничения движений.

Скрининг направлен на выявление случаев заболевания и должен быть доступен как можно большему числу медицинских работников, даже не имеющих специализированного опыта в области ожирения или саркопении. По этой причине группа поддерживает использование доступных, недорогих и простых в использовании инструментов.

Наличие и диагностику СО следует рассматривать у лиц из группы риска. Для установления точного диагноза СО необходимы данные об измененных функциональных параметрах скелетных мышц, так и измененном составе тела. Диагностические процедуры должны первоначально включать оценку функции скелетных мышц с последующей оценкой состава тела, где наличие избыточного ожирения и низкой массы скелетных мышц или связанных с ними отделов тела подтверждает диагноз СО. Определение функциональных параметров скелетных мышц проводится аналогично такому для саркопении с учетом референтных значений для пола, этнической принадлежности и возрастной группы; обсуждается необходимость их корректировки в зависимости

от массы тела [4]. Для оценки мышечной массы предлагаются DXA и биоимпедансометрия. В консенсусном документе указывается, что мышечная функция является фундаментальным компонентом диагностики СО, хотя имеющиеся на данный момент данные не показывают явного превосходства конкретного функционального теста.

Эксперты ESPEN и EASO (2022) отмечают, что КТ все чаще используется в клинических исследованиях для измерения выбранных областей скелетных мышц, что подтверждается хорошими клиническими результатами при различных заболеваниях. Рекомендуется оценивать область L3, поскольку она тесно связана с мышечной массой всего тела, хотя были предложены исследования и других мышц/групп мышц, например, груди, бедер и других. Вместе с тем КТ для диагностики СО обычно используется у пациентов, которым проводится обследование по дополнительным диагностическим показаниям, например, в онкологии [3].

Несмотря на патофизиологические взаимодействия ожирения и саркопении, которые приводят к порочному кругу с потенциальным взаимным синергетическим ухудшением обоих состояний, эксперты ESPEN и EASO считают, что в настоящее время недостаточно клинических данных, чтобы предложить и поддерживать интегрированный индекс для определения СО, который одновременно учитывает жировые отложения и мышечную массу. Поддерживается положение, что саркопению и ожирение следует идентифицировать как отдельные фенотипические черты.

Ввиду того, что СО имеет сильное негативное прогностическое значение и может рассматриваться как отягчающий фактор здоровья человека, при установлении диагноза СО лиц следует стратифицировать по тяжести:

стадия I – отсутствие клинических осложнений;

стадия II – наличие хотя бы одного осложнения, связанного с изменением состава тела или дисфункцией скелетных мышц (метаболические расстройства, ограничение функциональных возможностей, кардиоваскулярные и респираторные заболевания).

Медицинское, социальное и экономическое значение саркопении и саркопенического ожирения. Широкая распространенность

саркопении в настоящее время признана. Так, упомянутое исследование (UK Biobank) с участием 499 046 человек показало вероятность общей распространенности саркопении 5,3 %, которая увеличивается с возрастом [15]. С точки зрения здоровья человека саркопения повышает риск падений и переломов, связана с сердечными и респираторными заболеваниями, когнитивными нарушениями, смертностью [1]. С социальной точки зрения саркопения ухудшает способность к повседневной активности, способствует снижению качества жизни, потере независимости или потребности в долгосрочном уходе, сопряженных с высоким личным и социальным бременем. С финансовой точки зрения саркопения увеличивает потребность в госпитализации и стоимость медицинской помощи. В документе EWGSOP2 приводятся литературные данные о более высоких (в 5 раз) больничных расходах у пожилых госпитализированных пациентов с саркопенией по сравнению с теми, у кого не было саркопении, о более высоких прямых расходах на здравоохранение (в 2 раза) у пожилых людей с саркопенией, о значительно повышенных затратах на уход во время госпитализации — независимо от того, были ли они моложе или старше 65 лет [1].

Саркопеническое ожирение до сих пор выявлялось с помощью различных определений и диагностических концепций, но постоянно доказывалось, что оно является сильным и независимым фактором риска слабости, сопутствующих заболеваний и смертности при различных широко распространенных заболеваниях, а также смертности в целом, особенно среди пожилых людей [3].

Лечение саркопении

Физическая активность – существенный компонент, основа профилактики лечения саркопении, поскольку было доказано, что непродолжительные нагрузки увеличивают мышечную массу. Согласно Международному руководству по клинической практике по скринингу, диагностике и лечению саркопении (International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia – ICFSR), назначение силовых тренировок может быть эффективным для улучшения мышечной силы, скелетной мышечной массы и физи-

ческой функции у пациентов с саркопенией (*степень: сильная рекомендация; умеренная уверенность в доказательствах*) [20]. Если пациент по состоянию здоровья не может выполнять упражнения в полном объеме, следует делать хотя бы то, что по силам, поскольку даже непродолжительные силовые нагрузки повышают способность мышечной ткани синтезировать белок.

Питание является вторым основополагающим компонентом профилактики и лечения саркопении [10]. ICFSR рекомендует клиницистам рассматривать белковые добавки или богатую белком диету (1–1,5 г/кг для пожилых людей с саркопенией (*степень: условная рекомендация; низкая уверенность в доказательствах*)) [20]. Высокие дозы белка (2 г/кг) показаны лицам с провоспалительным/катаболическим статусом. Вмешательство в питание должно сочетаться с увеличением физической активности (*степень доказательств низкая*). В ряде исследований показан эффект добавок аминокислот, преимущественно лейцина (и его биоактивного метаболита β-гидрокси-β-масляной кислоты – англ. HMB) с/без аргинина, а также жирных кислот [9].

В литературных источниках базы данных PubMed упоминается целый ряд лекарственных препаратов с потенциальным эффектом при саркопении: витамин D, карнитин, тестостерон, гормон роста человека, рекомбинантный инсулиноподобный фактор роста 1, эйкозапентаеновая кислота и др. Исследователи обсуждают эффекты этих лекарств в отношении синтеза мышечного белка, увеличения мышечной массы, приводят результаты собственных исследований в отношении увеличения мышечной массы и силы. Однако для коррекции саркопении еще не было одобрено никаких конкретных препаратов, и препаратов с зарегистрированными показаниями для лечения саркопении пока не существует.

Имеющиеся данные и положения согласительных документов ориентируют на настоятельную необходимость своевременной диагностики саркопении и проведения мероприятий, направленных на замедление снижения мышечной массы и мышечной силы, на коррекцию саркопении и СО как модифицируемых факторов риска целого ряда осложнений.

Литература

1. Cruz-Jentoft A. J., Baeyens J. P., Bauer J. M. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People // *Age Ageing*. – 2010. – Vol. 39. – P. 412–423.

2. Cruz-Jentoft A. E., Bahat G., Bauer J. et al.; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis // *Age Ageing*. – 2019. – Vol. 48. – P. 16–31.

3. Doninia L. M., Busetto L., Bischoff S. C. et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement // *Obes. Facts*. – 2022. – Vol. 15. – P. 321–335.

4. Avgerinou C. Sarcopenia: why it matters in general practice // *Brit. J. Gen. Pract*, April 2020. – Vol. 70(693). – P. 200–201.

5. Papadopoulou S. K. Sarcopenia: A Contemporary health problem among elder adult populations // *Nutrients*. – 2020. – Vol. 12. – P. 1293.

6. Shaw S. C., Dennison E. M., Cooper C. Epidemiology of sarcopenia: determinants throughout the lifecourse // *Calcif. Tissue Int*. – 2017. – Vol. 101. – P. 229–247.

7. Vlietstra L., Hendrickx W., Waters D. L. Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis // *Australas J. Ageing*. – 2018. – Vol. 37. – P. 169–183.

8. Kamel H. K. Sarcopenia and aging // *Nutr. Rev*. – 2003. – Vol. 61. – P. 157–167.

9. Bauer J., Biolo G., Cederholm T. et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group // *J. Am. Med. Dir. Assoc*. – 2013. – Vol. 14. – P. 542–559.

10. Beasley J. M., Shikany J. M., Thomson C. A. The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging // *Nutr. Clin. Pract*. – 2013. – Vol. 28. – P. 684–690.

11. Dhillon R. J. S., Hasni S. Pathogenesis and management of sarcopenia // *Clin. Geriatr Med*. – 2017. – Vol. 33. – P. 17–26.

12. Puthuchery Z. A., Rawal J., Connolly M. M. et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness // *JAMA*. 2013; 310: 1591–1600.

13. Xia L., Zhao R., Wan Q. et al. Sarcopenia and adverse health-related outcomes: An umbrella review of meta-analyses of observational studies // *Cancer Medicine*. – 2020. – Vol. 9. – P. 7964–7978.

14. Morley J. E. Sarcopenia: diagnosis and treatment // *J. Nutr. Health Aging*. – 2008. – Vol. 12. – P. 452–456.

15. Dodds R. M., Granic A., Robinson S. M., Sayer A. A. Sarcopenia, long-term conditions, and multimorbidity: findings from UK Biobank participants // *J. Cachexia Sarcopenia Muscle*. – 2020. – Vol. 11. – P. 62–68.

16. Byun M. K., Cho E. N., Chang J. et al. Sarcopenia correlates with systemic inflammation in COPD // *Int. J. COPD*. – 2017. – Vol. 12. – P. 669–675.

17. Tomita Y., Mizukami S., Nishimura T. et al. Association between sarcopenia and respiratory function

in elderly orthopedic outpatients // *Medicine*. – 2022. – Vol. 101. – P. 29 (e29365).

18. Heymsfield S. B., Gonzalez M. C., Lu J. et al. Skeletal muscle mass and quality: evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia // *Proc. Nutr. Soc*. – 2015. – Vol. 74. – P. 355–366.

19. Pavasini R., Guralnik J., Brown J. C. et al. Short physical performance battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis // *BMC Med*. – 2016. – Vol. 14. P. 215.

20. Dent E., Morley J. E., Cruz-Jentoft A. J. et al. International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR): Screening, Diagnosis and Management // *J. Nutr. Health. Aging*. – 2018. – Vol. 22. – P. 1148–1161.

References

1. Cruz-Jentoft A. E., Bahat G., Bauer J. et al.; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis // *Age Ageing*. – 2019. – Vol. 48. – P. 16–31.

2. Cruz-Jentoft A. J., Baeyens J. P., Bauer J. M. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People // *Age Ageing*. – 2010. – Vol. 39. – P. 412–423.

3. Doninia L. M., Busetto L., Bischoff S. C. et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement // *Obes. Facts*. – 2022. – Vol. 15. – P. 321–335.

4. Avgerinou C. Sarcopenia: why it matters in general practice // *Brit. J. Gen. Pract*, April 2020. – Vol. 70(693). – P. 200–201.

5. Papadopoulou S. K. Sarcopenia: A Contemporary health problem among elder adult populations // *Nutrients*. – 2020. – Vol. 12. – P. 1293.

6. Shaw S. C., Dennison E. M., Cooper C. Epidemiology of sarcopenia: determinants throughout the lifecourse // *Calcif. Tissue Int*. – 2017. – Vol. 101. – P. 229–247.

7. Vlietstra L., Hendrickx W., Waters D. L. Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis // *Australas J. Ageing*. – 2018. – Vol. 37. – P. 169–183.

8. Kamel H. K. Sarcopenia and aging // *Nutr. Rev*. – 2003. – Vol. 61. – P. 157–167.

9. Bauer J., Biolo G., Cederholm T. et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group // *J. Am. Med. Dir. Assoc*. – 2013. – Vol. 14. – P. 542–559.

10. Beasley J. M., Shikany J. M., Thomson C. A. The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging // *Nutr. Clin. Pract*. – 2013. – Vol. 28. – P. 684–690.

11. Dhillon R. J. S., Hasni S. Pathogenesis and management of sarcopenia // *Clin. Geriatr Med*. – 2017. – Vol. 33. – P. 17–26.

12. Puthuchery Z. A., Rawal J., Connolly M. M. et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness // *JAMA*. 2013; 310: 1591–1600.

13. Xia L., Zhao R., Wan Q. et al. Sarcopenia and adverse health-related outcomes: An umbrella review of meta-analyses of observational studies // *Cancer Medicine*. – 2020. – Vol. 9. – P. 7964–7978.

14. Morley J. E. Sarcopenia: diagnosis and treatment // *J. Nutr. Health Aging*. – 2008. – Vol. 12. – P. 452–456.

15. Dodds R. M., Granic A., Robinson S. M., Sayer A. A. Sarcopenia, long-term conditions, and multimorbidity: findings from UK Biobank participants // *J. Cachexia Sarcopenia Muscle*. – 2020. – Vol. 11. – P. 62–68.

15. Byun M. K., Cho E. N., Chang J. et al. Sarcopenia correlates with systemic inflammation in COPD // *Int. J. COPD*. – 2017. – Vol. 12. – P. 669–675.

17. Tomita Y., Mizukami S., Nishimura T. et al. Association between sarcopenia and respiratory function

in elderly orthopedic outpatients // *Medicine*. – 2022. – Vol. 101. – P. 29 (e29365).

18. Heymsfield S. B., Gonzalez M. C., Lu J. et al. Skeletal muscle mass and quality: evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia // *Proc. Nutr. Soc.* – 2015. – Vol. 74. – P. 355–366.

19. Pavašini R., Guralnik J., Brown J. C. et al. Short physical performance battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis // *BMC Med.* – 2016. – Vol. 14. – P. 215.

20. Dent E., Morley J. E., Cruz-Jentoft A. J. et al. International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR): Screening, Diagnosis and Management // *J. Nutr. Health. Aging*. – 2018. – Vol. 22. – P. 1148–1161.

Поступила 07.02.2024 г.