

Голоунина О.О.¹, Фадеев В.В.¹, Белая Ж.Е.²

СОВРЕМЕННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИАГНОСТИКЕ САРКОПЕНИИ

¹ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, 117292, Москва, Россия

Саркопения — прогрессирующее генерализованное заболевание скелетных мышц, сопровождающееся потерей мышечной массы и снижением мышечной функции с увеличением риска неблагоприятных событий. Длительное время потеря мышечной массы и функции исследовалась как клинический симптом при тяжелых заболеваниях и состояниях в онкологии, эндокринологии, ревматологии и при ряде других системных заболеваний. Однако с ростом продолжительности жизни и старением населения саркопения как самостоятельное заболевание, ассоциированное с возрастом, приходит в общую врачебную практику и вносит существенный вклад в показатели инвалидизации и летальности. К настоящему времени различными международными исследовательскими группами предложено несколько определений саркопии, методов скрининга и критериев диагностики этого заболевания. В обзоре представлена эволюция определений и диагностических критериев саркопии и тяжелой саркопии. Рассматриваются изменения алгоритма диагностики саркопии согласно последним рекомендациям Европейской рабочей группы по саркопии у пожилых людей (European Working Group on Sarcopenia for Older People, EWGSOP) второго пересмотра, опубликованным в 2018 г. (EWGSOP2), а также результаты консенсусов Американского общества гериатров и Международной группы по изучению саркопии. Обобщены методы оценки мышечной массы, мышечной силы и функции скелетных мышц, пороговые значения и диагностические критерии саркопии ведущих международных исследовательских групп, а также результаты работы исследователей по адаптации тестов оценки саркопии в российской практике.

Ключевые слова: саркопения; мышечная масса; мышечная сила; физическая работоспособность; рекомендации; EWGSOP; пожилые люди.

Для цитирования: Голоунина О.О., Фадеев В.В., Белая Ж.Е. Современные рекомендации по диагностике саркопии. Клиническая медицина. 2023;101(4–5):198–207. DOI: <http://doi.org/10.30629/0023-2149-2023-101-4-5-198-207>

Для корреспонденции: Голоунина Ольга Олеговна — e-mail: olga.golounina@mail.ru

Golounina O.O.¹, Fadeev V.V.¹, Belaya Zh.E.²

MODERN GUIDELINES FOR THE DIAGNOSIS OF SARCOPENIA

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

²The National Medical Research Center for Endocrinology, 117292, Moscow, Russia

Sarcopenia is a progressive generalized skeletal muscle disease characterized by loss of muscle mass and decreased muscle function with an increased risk of adverse events. For a long time, loss of muscle mass and function has been studied as a clinical symptom in severe diseases and conditions in oncology, endocrinology, rheumatology, and a number of other systemic diseases. However, with the increase in life expectancy and aging of the population, sarcopenia, as an independent age-associated disease, comes into general medical practice and makes a significant contribution to the rates of disability and mortality. To date, several definitions of sarcopenia, screening methods and diagnostic criteria for this disease have been proposed by various international research groups. This review presents evolution of definitions and diagnostic criteria for sarcopenia and severe sarcopenia. Changes in the algorithm for sarcopenia diagnostics according to the latest recommendations of the European Working Group on Sarcopenia for Older People (EWGSOP) second revision, published in 2018 (EWGSOP2), as well as the results of the consensus of the American Geriatric Society and the International Group on study of sarcopenia. This review summarizes practical issues regarding methods for assessing muscle mass, muscle strength and skeletal muscle function, diagnostics threshold for sarcopenia from leading international research groups, as well as the results of researchers' work on adapting tests for assessing sarcopenia in Russia.

Key words: sarcopenia; muscle mass; muscle strength; physical performance; recommendations; EWGSOP; older people.

For citation: Golounina O.O., Fadeev V.V., Belaya Zh.E. Modern guidelines for the diagnosis of sarcopenia. *Klinicheskaya meditsina*. 2023;101(4–5):198–207. DOI: <http://doi.org/10.30629/0023-2149-2023-101-4-5-198-207>

For correspondence: Olga O. Golounina — e-mail: olga.golounina@mail.ru

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 29.12.2022

Процесс старения вызывает значительные изменения во многих тканях и органах, приводит к постепенному сокращению резерва адаптационных возможностей, формированию состояния хрупкости [1]. Саркопения является одним из гериатрических синдромов и ассоциируется со старением организма.

Саркопения определяется в литературе как синдром, характеризующийся прогрессирующей потерей массы скелетных мышц с частотой 5–13% у людей в возрасте 60–70 лет и 11–50% у людей старше 80 лет [2]. Высокая значимость изучения вопросов диагностики, скрининга, патогенеза, методов лечения саркопии вытекает из ее

влияния на клинические исходы — инвалидизацию, госпитализацию, заболеваемость и смертность. Саркопения увеличивает риск падений и переломов [3, 4], ухудшает способность выполнять повседневную деятельность, ассоциируется с кардиологическими и респираторными заболеваниями, когнитивными нарушениями, способствует снижению качества жизни, потере независимости или необходимости в долгосрочном уходе и госпитализации [5]. Метаанализ С. Beaudart и соавт. [6] показал, что саркопения оказывала более сильное влияние на людей в возрасте 79 лет и старше в сравнении с более молодыми людьми ($p = 0,02$) и связана не только со снижением мышечной функции (отношение шансов (ОШ) 3,03, 95% ДИ 1,80–5,12), но и с более высокой смертностью (ОШ 3,596, 95% ДИ 2,96–4,37).

Определения, классификации и эволюция диагностических критериев саркопии

Саркопения имеет несколько определений и диагностических критериев, разработанных крупными исследовательскими группами (табл. 1).

В 1988 г. на конференции в Альбукерке (штат Нью-Мексико, США) Rosenberg предложил определение саркопии как возрастное снижение мышечной массы [7]. Позже Baumgartner ввел понятие «индекс массы скелетных мышц», который представлял собой аппендикулярную массу скелетных мышц конечностей, деленную на квадрат роста в метрах, и определил саркопию как индекс массы скелетных мышц ниже двух стандартных отклонений от среднего значения [8]. Позднее определение саркопии исключительно с точки зрения уменьшения мышечной массы было пересмотрено, поскольку снижение мышечной силы считалось более значимым, чем потеря массы скелетных мышц у пожилых людей, и в большей степени отражало функциональную инвалидность и смертность [9].

Накопленные научные и клинические данные привели к тому, что в 2010 г. под эгидой Европейской рабочей группы по саркопии у пожилых людей (European Working Group on Sarcopenia for Older People, EWGSOP) при участии Европейского гериатрического общества (European Geriatric Medicine Society), Европейской ассоциации клинического питания и метаболизма (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism), Международной ассоциации геронтологии и гериатрии (International Association of Gerontology and Geriatrics-European Region) и Международной ассоциации питания и старения (International Association of Nutrition and Aging) был создан первый европейский согласительный консенсус, который впервые разработал клиническое определение саркопии и диагностические критерии [10]. Саркопения рассматривалась как синдром, характеризующийся прогрессирующей и генерализованной потерей мышечной массы и силы, который приводит к повышению риска развития таких неблагоприятных событий, как снижение физических возможностей и качества жизни, а также к преждевременной смерти [10]. Это определение способствовало прогрессу в выявле-

нии и уходе за людьми с риском саркопии или с саркопией.

EWGSOP предложила три диагностических критерия саркопии, основанных на мышечной массе, мышечной силе и мышечной функции (физической работоспособности) [10]. Низкая мышечная масса определялась индексом массы скелетной мускулатуры менее 8,9 кг/м², низкая мышечная сила — по силе сжатия кисти менее 30 кг у мужчин и 20 кг у женщин, низкая мышечная функция — по скорости ходьбы менее 0,8 м/с. Для постановки диагноза саркопии необходимо было наличие сниженной мышечной массы более двух стандартных отклонений по сравнению с молодыми здоровыми лицами того же пола и расы в сочетании с низкой мышечной силой и/или нарушением мышечной функции. EWGSOP предложила классифицировать тяжесть изменения состояния скелетных мышц на три категории: пресаркопения, саркопения и тяжелая саркопения. Пресаркопения характеризуется только уменьшением мышечной массы без влияния на мышечную силу или физическую работоспособность, при саркопии происходит уменьшение объема и силы скелетной мускулатуры, тяжелая саркопения сопровождается присоединением к указанным выше проявлениям низкой физической работоспособности.

В 2011 г. Международная рабочая группа по саркопии (International Working Group on Sarcopenia, IWGS) сформулировала международное определение саркопии [11]. В соответствии с IWGS саркопия диагностируется при подтверждении низкой скорости ходьбы и снижении мышечной массы. Согласно критериям EWGSOP и IWGS мышечная масса может быть определена с помощью индекса аппендикулярной массы скелетной мускулатуры, которая представляет собой сумму скелетной мускулатуры верхних и нижних конечностей и/или индекса аппендикулярной скелетной мускулатуры (отношение аппендикулярной массы скелетной мускулатуры в килограммах к квадрату роста в метрах) на основе результатов проведения двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA). Значения аппендикулярной массы скелетной мускулатуры для мужчин ≤ 20 кг, для женщин ≤ 15 кг, а также индекс аппендикулярной скелетной мускулатуры $\leq 7,26$ кг/м² у мужчин и $\leq 5,45$ кг/м² у женщин указывают на наличие саркопии.

Однако западные диагностические критерии не могут быть полностью применимы к азиатам. Они обычно ниже ростом, имеют больше жировой массы и ведут более физически активный образ жизни. В связи с этим в 2014 г. Азиатская рабочая группа по саркопии (Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS) выпустила свои региональные рекомендации для поддержки исследований саркопии в Азии [12]. AWGS предложила алгоритм выявления и диагностики саркопии, основанный на азиатских данных, который руководствовался EWGSOP, но четко определил пороговые значения для отдельных диагностических методов [12]. Например, при измерении мышечной массы методом DXA AWGS рекомендует пороговые значения 7,0 кг/м² для мужчин и 5,4 кг/м²

Таблица 1

Определения саркопении и диагностические критерии различных международных исследовательских групп

Рабочая группа	EWGSOP2	AWGS2	FNIN	AWGS1	2011	EWGSOP1
Год	2018	2019	2014	2014	2011	2010
Определение саркопении	Саркопения определяется как низкая сила сжатия кисти и низкая мышечная масса	Саркопения определяется как сочетание низкой мышечной массы с низкой силой сжатия кисти или низкой скоростью ходьбы	Саркопения определяется как низкая мышечная масса и низкая сила сжатия кисти	Саркопения определяется как сочетание низкой мышечной массы с низкой силой сжатия кисти или низкой скоростью ходьбы	Саркопения определяется как сочетание низкой мышечной массы и низкая скорость ходьбы	Саркопения определяется как сочетание низкой мышечной массы с низкой силой сжатия кисти или низкой скоростью ходьбы
Мышечная масса	Мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 6,0 кг/м ² (DXA)	Мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,4 кг/м ² (DXA)	Мужчины < 19,75 кг; женщины < 15,02 кг (DXA)	Мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,4 кг/м ² (DXA)	Мужчины < 7,23 кг/м ² ; женщины < 5,67 кг/м ² (DXA)	Мужчины < 7,26 кг/м ² ; женщины < 5,5 кг/м ² (DXA)
Сила сжатия кисти	Мужчины < 27 кг; женщины < 16 кг	Мужчины < 28 кг; женщины < 18 кг	Мужчины < 26 кг; женщины < 16 кг	Мужчины < 26 кг; женщины < 18 кг	–	Мужчины < 30 кг; женщины < 20 кг
Скорость ходьбы (мышечная работоспособность)	Мужчины и женщины < 0,8 м/с	Мужчины и женщины < 1,0 м/с	Мужчины и женщины < 0,8 м/с	Мужчины и женщины < 0,8 м/с	Мужчины и женщины < 1,0 м/с	Мужчины и женщины < 0,8 м/с
Критерии вероятной саркопении	Низкая мышечная сила: 1) сила сжатия кисти: мужчины < 27 кг; женщины < 16 кг; 2) тест 5-кратного подъема со стула > 15 с	Низкая мышечная сила в сочетании с низкой аппендикулярной мышечной массой: 1) аппендикулярная мышечная масса/рост ² (DXA): мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,4 кг/м ² (БИА); мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,7 кг/м ² ИЛИ (2) Низкая физическая работоспособность: 1) тест с 6-минутной ходьбой < 1,0 м/с; 2) тест 5-кратного подъема со стула ≥ 12 с; 3) SPPB ≤ 9 баллов	–	–	–	–
Критерии саркопении	Низкая мышечная сила в сочетании с низкой мышечной массой: 1) аппендикулярная мышечная масса: мужчины < 20 кг; женщины < 15 кг; 2) аппендикулярная мышечная масса/рост ² : мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,5 кг/м ²	(1) Низкая мышечная сила в сочетании с низкой аппендикулярной мышечной массой: аппендикулярная мышечная масса/рост ² (DXA): мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,4 кг/м ² (БИА); мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,7 кг/м ² ИЛИ (2) Низкая физическая работоспособность: 1) тест с 6-минутной ходьбой < 1,0 м/с; 2) тест 5-кратного подъема со стула ≥ 12 с; 3) SPPB ≤ 9 баллов	Слабость в сочетании с низкой мышечной массой: 1) сила сжатия кисти: мужчины < 26 кг; женщины < 16 кг; 2) аппендикулярная мышечная масса/ИМТ: мужчины < 0,789; женщины < 0,512	Низкая мышечная масса, мышечная сила, снижение физической работоспособности: (1) Низкая мышечная масса/аппендикулярная мышечная масса/рост ² (DXA): мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,4 кг/м ² (БИА); мужчины < 7,0 кг/м ² ; женщины < 5,7 кг/м ² (2) Низкая физическая работоспособность: мужчины < 26 кг; женщины < 18 кг (3) Низкая физическая работоспособность: 1) скорость ходьбы ≤ 0,8 м/с; 2) SPPB ≤ 9 баллов	Низкая физическая работоспособность в сочетании с низкой мышечной массой: (1) Физическая работоспособность: скорость ходьбы < 1 м/с (2) Низкая мышечная масса тела или низкая аппендикулярная мышечная масса: мужчины < 30 кг; женщины < 20 кг (3) Низкая физическая работоспособность: 1) скорость ходьбы ≤ 0,8 м/с; 2) SPPB ≤ 9 баллов; 3) тест с 6-минутной ходьбой < 1,0 м/с	Низкая мышечная масса, мышечная сила, снижение физической работоспособности: (1) Низкая мышечная масса/аппендикулярная мышечная масса/рост ² : мужчины < 7,26 кг/м ² ; женщины < 5,5 кг/м ² (2) Низкая мышечная сила: мужчины < 30 кг; женщины < 20 кг (3) Низкая физическая работоспособность: 1) скорость ходьбы ≤ 0,8 м/с; 2) SPPB ≤ 9 баллов; 3) тест с 6-минутной ходьбой < 1,0 м/с

Окончание табл. 1

Рабочая группа	EWGSOP2	AWGS2	FINH	AWGS1	IWGS	EWGSOP1
Критерии тяжелой саркопении	Низкая физическая работоспособность: 1) скорость ходьбы $\leq 0,8$ м/с; 2) SPPB ≤ 8 баллов; 3) TUG тест ≥ 20 с; 4) тест ходьбы на 400 м: ≥ 6 мин	Низкая мышечная сила в сочетании с низкой аппендикулярной мышечной массой + низкая физическая работоспособность	Низкая мышечная масса, сила сжатия кисти, снижение скорости ходьбы	Низкая мышечная масса, мышечная сила, снижение физической работоспособности	-	Низкая мышечная масса, мышечная сила, снижение физической работоспособности: (1) Низкая мышечная масса: абсолютная мышечная масса/рост ² (БИА): мужчины $< 8,5$ кг/м ² , женщины $< 5,75$ кг/м ² (2) Низкая мышечная сила: мужчины < 30 кг; женщины < 20 кг (3) Низкая физическая работоспособность: 1) скорость ходьбы $\leq 0,8$ м/с; 2) SPPB ≤ 6 баллов; 3) тест с 6-минутной ходьбой $< 1,0$ м/с

для женщин, при использовании биоимпедансного метода — $7,0$ кг/м² для мужчин и $5,7$ кг/м² для женщин. Сила сжатия кисти < 26 кг для мужчин и < 18 кг для женщин, скорость ходьбы $< 0,8$ м/с также являются критериями диагностики саркопении согласно рекомендациям AWGS.

В том же году работу над проектом по саркопении начал Фонд национального института здоровья США (Foundation for the National Institutes of Health, FINH) [13, 14]. При определении отрезных точек мышечной массы ориентиром служили силовые показатели, а соотношение к индексу массы тела (ИМТ) предотвращало случаи гиподиагностики у лиц с ожирением. Ведущим критерием рекомендовано снижение мышечной массы, которая представлена в абсолютных величинах (аппендикулярная мышечная масса) и относительных — в виде отношения аппендикулярной массы скелетных мышц к индексу массы тела. При оценке силы мышц FINH представлены более низкие значения кистевой динамометрии по сравнению с критериями EWGSOP1.

В сентябре 2016 г. диагноз «саркопении» был официально признан мышечным заболеванием и включен в дополненную 10-ю Международную классификацию болезней (МКБ-10) под кодом M62.84 [15].

В 2018 г. опубликован пересмотренный согласительный консенсус EWGSOP2, в котором представлено новое рабочее определение саркопении, основанное на низкой мышечной силе как наиболее надежном показателе мышечной функции и лучшем предикторе неблагоприятных исходов, а также обновлены диагностические критерии с учетом возможного использования различных инструментов для оценки мышечной массы и функции в реальной клинической практике [16]. В пересмотренных рекомендациях именно мышечная сила выходит на первый план, поскольку признано, что сила обладает более высокой предсказательной ценностью в развитии основных неблагоприятных исходов, связанных с саркопенией [3]. В частности, саркопения вероятна при обнаружении низкой мышечной силы. Диагноз саркопении подтверждается наличием низкого количества или качества мышц. Выявление низкой физической работоспособности позволяет прогнозировать неблагоприятные исходы, поэтому используется для определения степени тяжести саркопении. При выявлении низкой мышечной силы, низкого количества/качества мышц и низкой физической работоспособности саркопения считается тяжелой. Основываясь на определении EWGSOP2, распространенность саркопении в общенациональном когортном исследовании старения (средний возраст $75,9 \pm 4,0$ года) составила $4,6$ – $14,5\%$ и $6,7$ – $14,4\%$ у мужчин и женщин соответственно [17].

Саркопения определяется по критериям EWGSOP2 иначе, чем по EWGSOP1, AWGS, IWGS и FINH. В отличие от алгоритма EWGSOP1, который начинался с определения скорости ходьбы как показателя мышечной функции, EWGSOP2 предлагает новый алгоритм диагностики саркопении «FACS» — «Найти (Find) — Оценить (Assess) — Подтвердить (Confirm) — Тяжесть (Severity)», согласно которому в первую очередь оценивается мы-

шечная сила, далее оценивают массу скелетных мышц и, если наблюдается ее уменьшение, подтверждают саркопению. Таким образом, пересмотренный алгоритм подчеркивает достаточность наличия снижения мышечной силы и массы для постановки саркопении, тогда как предыдущий алгоритм требовал для постановки диагноза определения всех показателей. Однако наблюдались существенные различия в пороговых значениях мышечной силы, предложенных EWGSOP (для мужчин < 30 кг, для женщин < 20 кг) и FINH (для мужчин < 26 кг, для женщин < 16 кг), при этом IWGS вообще не использовала данный параметр для оценки саркопении. EWGSOP и IWGS оценивали мышечную функцию по скорости ходьбы, но нормативные показатели несколько различались (скорость ходьбы < 0,8 м/с против < 1,0 м/с), в то время как FINH не использовал данный критерий для постановки диагноза. Стоит отметить, что только EWGSOP оценивала мышечную функцию посредством проведения краткого комплекса тестов физической активности (Short Physical Performance Battery, SPPB), который позволяет измерить скорость ходьбы, а также способность поддерживать равновесие и силу мышц нижних конечностей.

EWGSOP2 впервые разделяет саркопению на острую и хроническую. Саркопения, длящаяся менее 6 мес., считается острым состоянием, тогда как саркопения, длящаяся 6 мес. и более, рассматривается как хроническое состояние. Острая саркопения обычно связана с острым заболеванием или травмой, в то время как хроническая саркопения, вероятно, связана с хроническими и прогрессирующими заболеваниями и увеличивает риск летального исхода. Подобное разделение предназначено подчеркнуть необходимость проведения периодического скрининга саркопении у лиц, которые могут быть подвержены риску саркопении, чтобы определить, как быстро развивается или ухудшается состояние, а также способствовать раннему вмешательству, которое поможет предотвратить или отсрочить прогрессирование саркопении и неблагоприятные исходы.

Как было отмечено выше, различные диагностические подходы и пороговые значения саркопении оказывают решающее влияние на эпидемиологию заболевания, особенно во всем мире. В нескольких исследованиях изучались распространенность и факторы, обуславливающие саркопению, определенные опубликованными критериями консенсуса EWGSOP2, и были обнаружены значительно расходящиеся результаты. Например, распространенность саркопении составила 6,5% (EWGSOP2) против 22,3% (EWGSOP1) для мужчин и 3,3% (EWGSOP2) против 11,7% (EWGSOP1) для женщин из-за новых диагностических критериев и пороговых значений EWGSOP2 [18]. При сравнении критериев EWGSOP2 с критериями других рабочих групп (EWGSOP1, FNIH, AWGS, IWGS) в китайской популяции было показано слабое согласование их между собой [18]. В австрийской популяции также были выявлены значительные разногласия между «старыми» и «новыми» европейскими критериями диагностики саркопении [19]. Несмотря на расхождения в методических подходах к оценке состоя-

ния скелетных мышц, большинство клинических и эпидемиологических исследований опираются на критерии, предложенные EWGSOP.

Ю.А. Сафонова и соавт. [20] провели сравнительную оценку частоты саркопении в соответствии с критериями диагностики, разработанными международными группами. В соответствии с критериями EWGSOP и IWGS частота саркопении в когорте 230 пациентов в возрасте 65 лет и старше (в среднем $74,0 \pm 6,5$ года) составила 30%. С увеличением возраста доля пациентов с саркопенией увеличивалась и составила 21,4, 35,6 и 52,9% среди лиц 65–74, 75–84 и 85 лет и старше соответственно. В соответствии с обновленными критериями EWGSOP2 частота саркопении составила 26,5%, и по-прежнему сохранялась высокая доля пациентов с саркопенией (47,1%) в возрастной группе старше 85 лет. В целом существенных различий в частоте выявления саркопении в разных возрастных группах согласно критериям EWGSOP и EWGSOP2 выявлено не было.

В 2019 г. пересмотрены рекомендации Азиатской рабочей группы по саркопении (Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS2) [21]. AWGS2 сохранила предыдущее определение саркопении, но изменила диагностический алгоритм, протоколы и некоторые критерии диагностики. Согласно пересмотренным рекомендациям низкая мышечная сила определяется при силе сжатия кисти < 28 кг для мужчин и < 18 кг для женщин; критериями низкой физической работоспособности являются ходьба на расстояние 6 м со скоростью < 1,0 м/с, оценка за SPPB-тест ≤ 9 баллов или тест с 5-кратным вставанием со стула ≥ 12 с. AWGS2 сохраняет пороговые значения мышечной массы с поправкой на рост: < 7,0 кг/м² для мужчин и < 5,4 кг/м² для женщин при использовании DXA и < 7,0 кг/м² у мужчин и < 5,7 кг/м² у женщин — для биоимпедансного метода. Хотя сила и масса скелетных мышц по-прежнему считаются основополагающими для окончательного клинического диагноза, рекомендации AWGS2 вводят понятие «возможная саркопения», которая определяется низкой мышечной силой в сочетании со снижением физической работоспособности или без нее. В отличие от EWGSOP2, AWGS2 рекомендует оценивать только силу сжатия кисти или результаты теста вставания со стула для диагностики саркопении в качестве альтернативы в ситуациях, когда трудно измерить мышечную массу, а также раннее вмешательство, включающее диетотерапию и лечебную физкультуру для людей с риском саркопении.

AWGS2 рекомендует использовать окружность голени (мужчины < 34 см, женщины < 33 см в качестве пороговых значений [22]), опросник SARC-F, где сумма баллов ≥ 4 позволяет диагностировать саркопению, или SARC-CalF (включает SARC-F плюс окружность голени, где саркопения диагностируется при сумме баллов ≥ 11) на этапе скрининга для раннего выявления лиц с саркопенией [21]. Исследование R. Kawakami и соавт. [23] доказало сильную корреляцию между окружностью голени и аппендикулярной массой скелетной мускулатуры ($r = 0,78$ (мужчины), $r = 0,76$ (женщины)). Используя

пороговые значения для окружности голени, рекомендованные AWGS2, площадь под кривой операционных характеристик (AUC — Area Under Curve) для выявления саркопении составила 0,819 с чувствительностью и специфичностью 80,4 и 71,8% соответственно [24]. Несмотря на то что окружность голени не является достоверным показателем мышечной массы, она служит предиктором физических возможностей и выживаемости у пожилых людей при пороговом значении < 31 см [25, 26]. Таким образом, измерение окружности голени может использоваться в качестве диагностического показателя для пожилых людей в условиях, когда другие методы диагностики мышечной массы недоступны. Измерение мышечной массы передней поверхности бедра имеет лучшую корреляцию с функциональными тестами и смертностью от всех причин по сравнению с измерениями аппендикулярной или общей мышечной массы.

В марте 2020 г. опубликован консорциум (Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium) по определению саркопении, в соответствии с которым саркопения диагностируется при подтверждении низкой мышечной силы, определяемой по силе сжатия кисти (для мужчин < 35,5 кг, для женщин < 20 кг) и снижению скорости ходьбы. При этом было оговорено, что специфические по полу пороговые уровни обоих факторов могут варьировать в зависимости от возраста, расы, сопутствующих заболеваний и др. Согласно консорциуму, мышечная масса, измеренная методом DXA, не должна включаться в определение саркопении, так как не является хорошим прогностическим фактором неблагоприятных исходов, таких как ограничение мобильности, падения, переломы бедра и смертность у пожилых людей [27].

Скрининг саркопении, методы оценки мышечной массы, мышечной силы и функции скелетных мышц

В настоящее время доступно большое количество тестов и инструментов для выявления случаев саркопении на практике и в клинических исследованиях (табл. 2).

В клинической практике выявление случаев заболевания может начинаться, когда пациент сообщает о симптомах или признаках саркопении (например, падения, ощущение слабости, низкая скорость ходьбы, трудности при подъеме со стула, снижение веса, уменьшение мышечной массы, атрофия мышц). В подобных случаях рекомендуется проведение дальнейшего тестирования на саркопению [28].

В соответствии с рекомендациями EWGSOP2 диагностический алгоритм на первом этапе представлен определением силы мышц, на втором — мышечной массы, на третьем — оценкой функциональных возможностей скелетной мускулатуры. EWGSOP2, AWGS2, а также международные клинические рекомендации по скринингу, диагностике и лечению саркопении рекомендуют использовать SARC-F на этапе скрининга саркопении для выявления лиц с вероятной саркопенией [16, 21, 29]. Общество саркопении, какексии и атрофических расстройств (Society for Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders) также рекомендует использовать опросник SARC-F [30].

SARC-F (Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs and Falls — сила, помощь при ходьбе, подъем со стула, подъем по лестнице и падения) был впервые представлен J.E. Morley в качестве инструмента скрининга саркопении в Комитете ЕС/США по саркопении у пожилых людей на Международной конференции по исследованию саркопении (International Conference on Sarcopenia Research, ICSR), состоявшейся в Орландо в 2012 г. [31, 32]. SARC-F представляет собой анкету из пяти вопросов, касающихся степени затруднений при выполнении повседневных действий, которую пациент заполняет самостоятельно в качестве скрининга риска саркопении [33] (SARC-F: сила (S), помощь при ходьбе (A), подъем со стула (R), подъем по лестнице (C) и падения (F), оцениваемые по шкале от 0 до 2 баллов от «совсем нет» до «очень сложно» с последующим подсчетом суммарного балла (из 10)). Рекомендованное пороговое значение для диагностики саркопении составляет

Таблица 2

Методы диагностики саркопении (адаптировано из [10])

Показатель	Научные исследования	Клиническая практика
Скрининг саркопении	Опросник SARC-F	Опросник SARC-F
Мышечная масса	Компьютерная томография Магнитно-резонансная томография Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA) Биоимпедансный анализ Биопсия мышц	Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA) Биоимпедансный анализ Антропометрия
Мышечная сила	Динамометрия (сила сжатия кисти) Сгибание/разгибание в колене Пиковая скорость выдоха Тест «подъем со стула»	Динамометрия (сила сжатия кисти) Тест «подъем со стула»
Физическая работоспособность (функция скелетных мышц)	Краткий комплекс тестов оценки физической формы Скорость ходьбы Тест «встань и иди» Тест «подъем со стула»	Краткий комплекс тестов оценки физической формы Скорость ходьбы Тест «встань и иди»

≥ 4 баллов [31]. Этот инструмент скрининга был оценен в трех больших популяциях — в афроамериканском исследовании здоровья (African American Health Study), балтиморском продленном исследовании старения (Baltimore Longitudinal Study of Aging) и в исследовании национального здоровья и питания (National Health and Nutrition Examination study) [33], а также использовался в исследовании китайских мужчин и женщин [34].

SARC-F имеет относительно низкую или среднюю чувствительность и очень высокую специфичность для прогнозирования саркопении [35]. В нескольких исследованиях изучалась диагностическая значимость опросника SARC-F в обнаружении саркопении в соответствии с диагностическими критериями европейской (EWGSOP), международной (IWGS) и азиатской (AWGS) рабочих групп по саркопении. В исследовании J. Woo и соавт. [36] у азиатов SARC-F имел высокую специфичность (0,940–0,990), но низкую чувствительность (0,038–0,048). Сходные данные по чувствительности и специфичности были получены в работе S. Kim и соавт. [37] в корейской популяции, однако площадь под кривой операционных характеристик (AUC — Area Under Curve) для саркопении по критериям AWGS составила 0,618 для мужчин и 0,695 для женщин. В сравнительном исследовании M. Yang и соавт. [38] между SARC-F и другими инструментами скрининга саркопении чувствительность и специфичность были одинаковыми при использовании рекомендуемого порогового значения опросника SARC-F (4 балла), однако AUC для SARC-F была значительно выше, составив 0,860 для мужчин и 0,900 для женщин. В другом исследовании S. Ida и соавт. [39] опросник был протестирован на амбулаторных больных сахарным диабетом в возрасте ≥ 65 лет. Для мужчин и женщин чувствительность составила 14,6 и 33,3%, специфичность — 85,8 и 72,4%, положительная прогностическая ценность — 33,3 и 17,3%, отрицательная прогностическая ценность — 65,7 и 86,2% соответственно. Ввиду недостаточно хорошей чувствительности опросника (в диапазоне от 3,8% до 33,3%) многие пациенты с саркопенией могут быть пропущены. По этой причине рекомендуется оценивать мышечную силу при клиническом подозрении на саркопению по алгоритму, предложенному EWGSOP2, независимо от того, положительный или отрицательный результат SARC-F [16].

В качестве альтернативы у пациентов старше 60 лет клиницисты могут предпочесть более формальный инструмент скрининга в популяциях, где вероятна саркопения [40]. Например, простой скрининговый тест, предложенный S. Ishii и соавт. [41], оценивает наличие саркопении с использованием трех параметров, обладающих высокой предсказательной ценностью в оценке вероятности развития саркопении: возраста, силы сжатия кисти и окружности голени. Сумма баллов выше 105 у мужчин и 120 у женщин определяет людей с высокой вероятностью саркопении. В проведенном исследовании с участием 1971 пациента чувствительность метода S. Ishii составила 75,5%, при специфичности метода 88,2% [41].

Согласно рекомендациям EWGSOP2 мышечная сила скелетной мускулатуры может быть оценена с помощью кистевых динамометров и методом подъема со стула. Низкая мышечная сила является значимым предиктором неблагоприятных исходов для пациента, ассоциируется с более длительным пребыванием в стационаре, функциональными ограничениями, снижением качества жизни, увеличением смертности [42]. Показатель силы сжатия кисти коррелирует с мышечной силой других участков тела, поэтому данный параметр может служить альтернативой для более сложных измерений силы мышц верхних и нижних конечностей. Из-за простоты использования измерение силы сжатия кисти рекомендуется для повседневного использования в клинической практике [43]. Снижение силы сжатия кисти обладает самостоятельной неблагоприятной прогностической ролью в риске госпитализаций (OR = 1,56; 95% ДИ 1,31–1,85) и смертности (OR = 1,79; 95% ДИ 1,26–2,55) [44].

В качестве косвенного показателя силы мышц бедра используется тест подъема со стула, где пациента просят встать со стула 5 раз подряд без помощи рук, при этом колени должны быть полностью разогнуты при каждом подъеме. Выполнение теста за 10 с и менее свидетельствует о хороших функциональных возможностях. Альтернативным вариантом данного теста служит подсчет количества выполненных приседаний за 30 с [45].

Снижение функции из-за потери мышечной массы является отличительной чертой развития саркопении. Все определения саркопении согласуются с общей концепцией заболевания как сочетание низкой мышечной массы и сниженной мышечной функции, определяемой мышечной силой, снижением физической работоспособности или тем и другим [27].

Количество или массу мышечной ткани можно оценить с помощью DXA или биоимпедансного анализа с последующей корректировкой результатов с поправкой на рост или индекс массы тела [46, 47]. Количество мышц может быть выражено как общая масса скелетных мышц всего тела, масса аппендикулярных скелетных мышц верхних и нижних конечностей или как площадь поперечного сечения определенных групп мышц. В то же время очевидно, что количество мышечной ткани напрямую связано с размером тела; например, люди с более высоким ростом и большим весом имеют большую массу скелетной мускулатуры.

DXA является более доступным инструментом для неинвазивного определения количества мышечной массы. При оценке мышечной массы данным методом ключевым показателем является аппендикулярная масса скелетных мышц, составляющая 75% всех мышц и надежно коррелирующая с общей мышечной массой и физическими возможностями [48]. При количественной оценке мышечной массы абсолютные значения общей массы скелетных мышц всего тела или аппендикулярной мышечной массы можно скорректировать с поправкой на размеры тела, а именно с поправкой на рост (аппендикулярная мышечная масса/рост²), вес (аппендикулярная мышечная масса/вес) или индекс массы тела (ИМТ) (ап-

пендикулярная мышечная масса/ИМТ) [49]. DXA не позволяет оценить массу мышц туловища по причине их близкой рентгенологической плотности с внутренними органами. DXA включена во все алгоритмы диагностики саркопении и в настоящее время относится к эталонным методам оценки мышечной массы.

Биоимпедансный анализ также может применяться для оценки мышечной массы путем определения состава тела посредством измерения электрического сопротивления различных его участков. С помощью данного анализа можно получить несколько параметров компонентного состава тела: общую массу скелетной мускулатуры с последующим расчетом индекса массы скелетной мускулатуры, аппендикулярную массу скелетной мускулатуры, представляющую собой сумму скелетной мускулатуры верхних и нижних конечностей, с последующим расчетом индекса аппендикулярной скелетной мускулатуры. В исследовании С. Beaudart и соавт. [50] саркопения выявлялась в 8,4–27,6% случаев, однако при использовании биоимпедансного анализа ее распространенность составляла 12,8%, а по данным DXA — 21%. К серьезным недостаткам данного метода можно отнести большое искажение результатов исследования при наличии дегидратации пациента или выраженных периферических отеков.

EWGSOP2 рассмотрела возможность применения альтернативных тестов и инструментов для диагностики саркопении, таких как КТ-анализ поперечного среза L3 (3-го поясничного позвонка) с подсчетом площади мышц и дальнейшей индексацией на рост в метрах, визуализация среза мышц середины бедра с помощью КТ и МРТ, КТ-измерение поясничной мышцы. Первые два метода показали хорошую корреляцию с мышечной массой всего тела и позволяют выявить саркопению на ранних стадиях [51]. Кроме того, площадь мышц середины бедра сильнее коррелирует с общим объемом мышц тела, чем область поясничных мышц L1–L5 [52]. Несмотря на то что МРТ и КТ считаются «золотыми стандартами» для неинвазивной оценки количества/массы мышц, эти инструменты не нашли широкого применения ввиду того, что пороговые значения низкой мышечной массы для результатов измерений еще не определены.

В настоящее время доступен широкий набор тестов, оценивающих физическую работоспособность. Для определения скорости ходьбы используется тест оценки скорости ходьбы на расстояние 4 м, тест на дистанцию 400 м (20 кругов по 20 м), а также тест с 6-минутной ходьбой. Показано, что скорость ходьбы предсказывает неблагоприятные исходы, связанные с саркопенией, такие как инвалидность, когнитивные нарушения, потребность в госпитализации, падения и смертность [53, 54]. Тест ходьбы на расстояние 4 м считается наиболее быстрым, безопасным и высоконадежным тестом для определения работоспособности скелетной мускулатуры и может использоваться как для скрининга, так и для диагностики саркопении в повседневной клинической практике. EWGSOP2 рекомендуют скорость $\leq 0,8$ м/с в качестве индикатора тяжелой саркопении [16].

SPPB (Short Physical Performance Battery) представляет собой комплексный тест, включающий оценку скорости ходьбы на расстояние 4 м, тест на равновесие и тест 5-кратного подъема со стула. Максимальная оценка за тест составляет 12 баллов, оценка ≤ 8 баллов указывает на снижение работоспособности скелетной мускулатуры [55]. Этот комплексный тест, хотя и прогнозирует исходы саркопении [56], больше используется в ходе исследований, а не в клинической практике, так как на его выполнение требуется около 10 мин.

Timed-up-and-go test (TUG тест) также может использоваться для оценки функции скелетной мускулатуры. При выполнении данного теста пациента просят подняться со стандартного стула, дойти до отметки, нанесенной на расстоянии 3 м, развернуться, вернуться и сесть снова на стул [57]. EWGSOP2 рекомендует время выполнения теста ≤ 20 с в качестве показателя тяжелой саркопении [16].

С позиции удобства в использовании и способности прогнозировать исходы, связанные с саркопенией, EWGSOP2 рекомендует измерять скорость ходьбы для оценки физических возможностей. Пороговые значения для каждого теста, определенные различными международными исследовательскими группами по изучению проблемы саркопении, представлены в табл. 1.

Заключение

Пристальное внимание к вопросам саркопении обусловлено неуклонным увеличением числа больных, особенно среди лиц пожилого и старческого возраста, имеющих проблемы со скелетной мускулатурой. Саркопения часто пропускается клиницистами и не учитывается в процессе лечения основной нозологии, однако наличие саркопении является фактором, ухудшающим прогноз заболевания. Обновленные рекомендации EWGSOP2 направлены на повышение осведомленности о саркопении. EWGSOP2 призывает медицинских работников, лечащих пациентов с риском развития саркопении, предпринять действия, которые будут способствовать ее раннему выявлению и лечению. Своевременное выявление заболевания в клинической практике позволит улучшить качество оказания специализированной медицинской помощи населению. Необходимы дополнительные исследования в области саркопении, чтобы предотвратить или отсрочить неблагоприятные последствия для здоровья.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Голоунина О.О., Фадеев В.В., Белая Ж.Е. Наследственные синдромы с признаками преждевременного старения. *Остеопороз и остеопатии*. 2020;22:4–18. [Golounina O.O., Fadeev V.V., Belaya Zh.E. Hereditary syndromes with signs of premature aging. *Osteopor Bone Dis*. 2020;22:4–18. (In Russian)]. DOI: 10.14341/osteo12331
2. Morley J.E. Sarcopenia: diagnosis and treatment. *J. Nutr. Health Aging*. 2008;12:452–456. DOI: 10.1007/BF02982705
3. Schaap L.A., van Schoor N.M., Lips P., Visser M. Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci*. 2018;73:1199–1204. DOI: 10.1093/gerona/glx245

4. Беляя Ж.Е., Рожинская Л.Я. Падения — важная социальная проблема пожилых людей. Основные механизмы развития и пути предупреждения. *Русский Медицинский журнал*. 2009;17(24):1614–1619. [Belaya Zh.E., Rozhinskaya L.Ya. Falls are an important social problem of the elderly. The main mechanisms of development and ways of prevention. *Russian Medical Journal*. 2009;17(24):1614–1619. (In Russian)].
5. Беляя Ж.Е. Саркопения: современные подходы к диагностике и лечению. *Эффективная фармакотерапия*. 2014;46:42–49. [Belaya Zh.E. Sarcopenia: modern approaches to diagnosis and treatment. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2014;46:42–49. (In Russian)].
6. Beaudart C., Zaaria M., Pasleau F., Reginster J.-Y., Bruyère O. Health Outcomes of Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 2017;12:e0169548. DOI: 10.1371/journal.pone.0169548
7. Epidemiologic and methodologic problems in determining nutritional status of older persons. Proceedings of a conference. Albuquerque, New Mexico, October 19–21, 1988. *Am. J. Clin. Nutr.* 1989;50:1121–1235
8. Baumgartner R.N., Koehler K.M., Gallagher D., Romero L., Heymsfield S.B., Ross R.R. et al. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology*. 1998;147:755–763. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009520
9. Newman A.B., Kupelian V., Visser M., Simonsick E.M., Goodpaster B.H., Kritchevsky S.B. et al. Strength, But Not Muscle Mass, Is Associated With Mortality in the Health, Aging and Body Composition Study Cohort. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2006;61:72–77. DOI: 10.1093/gerona/61.1.72
10. Cruz-Jentoft A.J., Baeyens J.P., Bauer J.M., Boirie Y., Cederholm T., Landi F. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39:412–423. DOI: 10.1093/ageing/afq034
11. Fielding R.A., Vellas B., Evans W.J., Bhasin S., Morley J.E., Newman A.B. et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2011;12:249–256. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.01.003
12. Chen L.-K., Liu L.-K., Woo J., Assantachai P., Auyeung T.-W., Bahyah K.S. et al. Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2014;15:95–101. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.11.025
13. McLean R.R., Shardell M.D., Alley D.E., Cawthon P.M., Fraga M.S., Harris T.B. et al. Criteria for Clinically Relevant Weakness and Low Lean Mass and Their Longitudinal Association With Incident Mobility Impairment and Mortality: The Foundation for the National Institutes of Health (FNIH) Sarcopenia Project. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2014;69:576–583. DOI: 10.1093/gerona/glu012
14. Studenski S.A., Peters K.W., Alley D.E., Cawthon P.M., McLean R.R., Harris T.B. et al. The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2014;69:547–558. DOI: 10.1093/gerona/glu010
15. Falcon L.J., Harris-Love M.O. Sarcopenia and the New ICD-10-CM Code: Screening, Staging, and Diagnosis Considerations. *Fed Pract.* 2017;34:24–32.
16. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J., Boirie Y., Bruyère O., Cederholm T. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 2019;48:601. DOI: 10.1093/ageing/afz046
17. Kim M., Won C.W. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults using the definition of the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2: findings from the Korean Frailty and Aging Cohort Study. *Age and Ageing*. 2019;48:910–916. DOI: 10.1093/ageing/afz091
18. Yang L., Yao X., Shen J., Sun G., Sun Q., Tian X. et al. Comparison of revised EWGSOP criteria and four other diagnostic criteria of sarcopenia in Chinese community-dwelling elderly residents. *Exp. Gerontol.* 2020;130:110798. DOI: 10.1016/j.exger.2019.110798
19. Reiss J., Iglseider B., Alzner R., Mayr-Pirker B., Pirich C., Kässmann H. et al. Consequences of applying the new EWGSOP2 guideline instead of the former EWGSOP guideline for sarcopenia case finding in older patients. *Age Ageing*. 2019;48:719–724. DOI: 10.1093/ageing/afz035
20. Сафонова Ю.А., Зоткин Е.Г. Частота саркопении в старших возрастных группах. *Научно-практическая ревматология*. 2020;58:147–153. [Safonova Yu.A., Zotkin E.G. The frequency of sarcopenia in older age groups: evaluation of diagnostic criteria. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2020;58:147–153. (In Russian)]. DOI: 10.14412/1995-4484-2020-147-153
21. Chen L.-K., Woo J., Assantachai P., Auyeung T.-W., Chou M.-Y., Iijima K. et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2020;21:300–307. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012
22. Kawakami R., Murakami H., Sanada K., Tanaka N., Sawada S.S., Tabata I. et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women: calf circumference and sarcopenia. *Geriatrics & Gerontology International*. 2015;15:969–976. DOI: 10.1111/ggi.12377
23. Kawakami R., Miyachi M., Sawada S.S., Torii S., Midorikawa T., Tanisawa K. et al. Cut-offs for calf circumference as a screening tool for low muscle mass: WASEDA'S Health Study. *Geriatr. Gerontol. Int.* 2020;20:943–950. DOI: 10.1111/ggi.14025
24. Chen C.-Y., Tseng W.-C., Yang Y.-H., Chen C.-L., Lin L.-L., Chen F.-P. et al. Calf Circumference as an Optimal Choice of Four Screening Tools for Sarcopenia Among Ethnic Chinese Older Adults in Assisted Living. *CIA*. 2020;15:2415–2422. DOI: 10.2147/CIA.S287207
25. Tosato M., Marzetti E., Cesari M., Saveria G., Miller R.R., Bernabei R. et al. Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. *Aging Clin. Exp. Res.* 2017;29:19–27. DOI: 10.1007/s40520-016-0717-0
26. Landi F., Onder G., Russo A., Liperoti R., Tosato M., Martone A.M. et al. Calf circumference, frailty and physical performance among older adults living in the community. *Clin. Nutr.* 2014;33:539–544. DOI: 10.1016/j.clnu.2013.07.013
27. Bhasin S., Travison T.G., Manini T.M., Patel S., Pencina K.M., Fielding R.A. et al. Sarcopenia definition: the position statements of the sarcopenia definition and outcomes consortium. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2020;68:1410–1418. DOI: 10.1111/jgs.16372
28. Morley J.E., Abbatecola A.M., Argiles J.M., Baracos V., Bauer J., Bhasin S. et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2011;12:403–409. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.04.014
29. Dent E., Morley J.E., Cruz-Jentoft A.J., Arai H., Kritchevsky S.B., Guralnik J. et al. International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management. *J. Nutr. Health. Aging*. 2018;22:1148–1161. DOI: 10.1007/s12603-018-1139-9
30. Bauer J., Morley J.E., Schols A.M.W.J., Ferrucci L., Cruz-Jentoft A.J., Dent E. et al. Sarcopenia: a time for action. An SCWD position paper. *J. Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2019;10:956–961. DOI: 10.1002/jcsm.12483
31. Malmstrom T.K., Morley J.E. SARC-F: A simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2013;14:531–532. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.05.018
32. Vellas B., Pahor M., Manini T., Rooks D., Guralnik J.M., Morley J. et al. Designing pharmaceutical trials for sarcopenia in frail older adults: EU/US task force recommendations. *J. Nutr. Health Aging*. 2013;17:612–618. DOI: 10.1007/s12603-013-0362-7
33. Malmstrom T.K., Miller D.K., Simonsick E.M., Ferrucci L., Morley J.E. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J. Cachexia, Sarcopenia Muscle*. 2016;7:28–36. DOI: 10.1002/jcsm.12048
34. Woo J., Leung J., Morley J.E. Defining Sarcopenia in Terms of Incident Adverse Outcomes. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2015;16:247–252. DOI: 10.1016/j.jamda.2014.11.013
35. Bahat G., Yilmaz O., Kiliç C., Oren M.M., Karan M.A. Performance of SARC-F in Regard to Sarcopenia Definitions, Muscle Mass and Functional Measures. *J. Nutr. Health. Aging*. 2018;22:898–903. DOI: 10.1007/s12603-018-1067-8
36. Woo J., Leung J., Morley J.E. Validating the SARC-F: A suitable community screening tool for sarcopenia? *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2014;15:630–634. DOI: 10.1016/j.jamda.2014.04.021
37. Kim S., Kim M., Won C.W. Validation of the Korean version of the SARC-F questionnaire to assess sarcopenia: Korean Frailty and Aging cohort study. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2018;19:40–45. DOI: 10.1016/j.jamda.2017.07.006
38. Yang M., Hu X., Xie L., Zhang L., Zhou J., Lin J. et al. Comparing mini sarcopenia risk assessment with SARC-F for screening sarcopenia in community-dwelling older adults. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2019;20:53–57. DOI: 10.1016/j.jamda.2018.04.012

39. Ida S., Murata K., Nakadachi D., Ishihara Y., Imataka K., Uchida A. et al. Development of a Japanese version of the SARC-F for diabetic patients: an examination of reliability and validity. *Aging Clin. Exp. Res.* 2017;29:935–942. DOI: 10.1007/s40520-016-0668-5
40. Locquet M., Beaudart C., Reginster J.-Y., Petermans J., Bruyère O. Comparison of the performance of five screening methods for sarcopenia. *Clin. Epidemiol.* 2018;10:71–82. DOI: 10.2147/CLEP.S148638
41. Ishii S., Tanaka T., Shibasaki K., Ouchi Y., Kikutani T., Higashiguchi T. et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr. Gerontol. Int.* 2014;14(1):93–101. DOI: 10.1111/ggi.12197
42. Leong D.P., Teo K.K., Rangarajan S., Lopez-Jaramillo P., Avezum A., Orlandini A. et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet.* 2015;386:266–273. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)62000-6
43. Ibrahim K., May C., Patel H.P., Baxter M., Sayer A.A., Roberts H. A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRIMP): study protocol. *Pilot Feasibility Stud.* 2016;2:27. DOI: 10.1186/s40814-016-0067-x
44. Rijk J.M., Roos P.R., Deckx L., van den Akker M., Buntinx F. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr. Gerontol. Int.* 2016;16:5–20. DOI: 10.1111/ggi.12508
45. Jones C.J., Rikli R.E., Beam W.C. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res. Q. Exerc. Sport.* 1999;70:113–119. DOI: 10.1080/02701367.1999.10608028
46. Cooper C., Fielding R., Visser M., van Loon L.J., Rolland Y., Orwoll E. et al. Tools in the Assessment of Sarcopenia. *Calcif. Tissue Int.* 2013;93:201–210. DOI: 10.1007/s00223-013-9757-z
47. Zakrevsky A.I., Fedorova A.A., Pasechnik I.N., Kutepov D.E. Sarcopenia and its diagnosis. *Clinical Nutrition and Metabolism.* 2021;2:13–22. DOI: 10.17816/clinutr71107
48. Buckinx F., Landi F., Cesari M., Fielding R.A., Visser M., Engelke K. et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2018;9:269–278. DOI: 10.1002/jcsm.12268
49. Kim K.M., Jang H.C., Lim S. Differences among skeletal muscle mass indices derived from height-, weight-, and body mass index-adjusted models in assessing sarcopenia. *Korean J. Intern. Med.* 2016;31:643–650. DOI: 10.3904/kjim.2016.015
50. Beaudart C., Reginster J.Y., Slomian J., Buckinx F., Dardenne N., Quabron A. et al. Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools. *Experimental Gerontology.* 2015;61:31–37. DOI: 10.1016/j.exger.2014.11.014
51. Торопцова Н.В., Феклистов А.Ю. Патология костно-мышечной системы: фокус на саркопению и остеосаркопению. *Медицинский совет.* 2019;4:78–86. [Toropectova N.V., Feklistov A.Yu. Musculoskeletal system pathology: focus on sarcopenia and osteosarcopenia. *Medicinskij Sovet.* 2019;4:78–86. (In Russian)]. DOI: 10.21518/2079-701X-2019-4-78-86
52. Schweitzer L., Geisler C., Pourhassan M., Braun W., Glüer C.-C., Bony-Westphal A. et al. What is the best reference site for a single MRI slice to assess whole-body skeletal muscle and adipose tissue volumes in healthy adults? *Am. J. Clin. Nutr.* 2015;102:58–65. DOI: 10.3945/ajcn.115.111203
53. Perera S., Patel K.V., Rosano C., Rubin S.M., Satterfield S., Harris T. et al. Gait Speed Predicts Incident Disability: A Pooled Analysis. *GERONA.* 2016;71:63–71. DOI: 10.1093/gerona/glv126
54. Studenski S., Perera S., Patel K., Rosano C., Faulkner K., Inzitari M. et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA.* 2011;305:50–58. DOI: 10.1001/jama.2010.1923
55. Beaudart C., McCloskey E., Bruyère O., Cesari M., Rolland Y., Rizzoli R. et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr.* 2016;16:170. DOI: 10.1186/s12877-016-0349-4
56. Pavasini R., Guralnik J., Brown J.C., di Bari M., Cesari M., Landi F. et al. Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Med.* 2016;14:215. DOI: 10.1186/s12916-016-0763-7
57. Bergland A., Jørgensen L., Emaus N., Strand B.H. Mobility as a predictor of all-cause mortality in older men and women: 11.8 year follow-up in the Tromsø study. *BMC Health Serv. Res.* 2017;17:22. DOI: 10.1186/s12913-016-1950-0

Поступила 29.12.2022

Информация об авторах/Information about the authors

Голоунина Ольга Олеговна (Golounina Olga O.) — Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, <http://orcid.org/0000-0003-2320-1051>, eLibrary SPIN: 7793-2123

Фадеев Валентин Викторович (Fadeev Valentin V.) — д-р мед. наук, профессор, член-корр. РАН, директор клиники эндокринологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, <https://orcid.org/0000-0002-3026-6315>, eLibrary SPIN: 6825-8417

Белая Жанна Евгеньевна (Belaya Zhanna E.) — д-р мед. наук, профессор, зав. отделением остеопороза и остеопатии ФГБУ «НМИЦ эндокринологии», <http://orcid.org/0000-0002-6674-6441>, eLibrary SPIN: 4746-7173