Саркопения в старческом возрасте

С. В. Тополянская, к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии № 2[1]
И. А. Гусев, и.о. заведующего рентгенологическим отделением[2]

[1]Кафедра госпитальной терапии № 2 ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Минздрава России, г. Москва
[2]ГБУЗ г. Москвы «Госпиталь для ветеранов войн № 3» Департамента здравоохранения г. Москвы

Sarcopenia in very elderly patients

S. V. Topolyanskaya, I. A. Gusev
First Moscow State Medical University n.a. I. M. Sechenov, Hospital for War Veterans No. 3; Moscow, Russia

Резюме
В статье отражены современные представления о возможных причинах и основных аспектах патогенеза синдрома саркопении у пациентов старческого возраста. Особое внимание уделено современным диагностическим подходам к распознаванию саркопении. Представлены предварительные результаты исследования саркопении у больных ИБС старше 90 лет.

Ключевые слова: ***саркопения, мышечная масса, сила мышц, скорость ходьбы, состав тела, двухэнергетическая абсорбциометрия, динамометрия, старческий возраст.***

Summary
Modern concepts about possible causes and main pathogenetic aspects of sarcopenia in very elderly patients are described in the article. Special attention to the modern diagnostic methods of sarcopenia detection has been devoted. The preliminary results of sarcopenia evaluation in patients older than 90 years suffering from coronary artery disease are presented.

Key words: ***sarcopenia, muscle mass, muscle strength, gait speed, body composition, dual-energy X-Ray absorptiometry, dynamometry, very elderly.***

Под саркопенией понимают обычно снижение мышечной массы и силы мышц у лиц пожилого и старческого возраста. Название происходит от греческих слов (*sarx* — плоть, тело и *penia* — потеря). Первоначально под этим термином, предложенным Rosenberg в 1989 году, подразумевали под собой прогрессирующую потерю массы скелетных мышц по мере старения. В последующем в данное понятие стали включать также снижение мышечной силы и функции [1–4]. По определению Европейской рабочей группы по изучению саркопении у пожилых (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP), саркопения представляет собой прогрессирующую и генерализованную потерю массы скелетных мышц, а также их силы или функции, приводящую к различным неблагоприятным исходам, включая инвалидность, ухудшение качества жизни и смерть [1].

Хотя к изучению данной проблемы приступили относительно недавно, уже проведено большое число исследований по изучению эпидемиологии, возможных этиологических факторов и патогенеза саркопении; за последнее десятилетие число исследований в этой области выросло в геометрической прогрессии [2]. Саркопения представляет собой один из важнейших гериатрических синдромов и важный фактор развития инвалидности и смертности у больных пожилого и старческого возрастов. Снижение мышечной массы и силы, как закономерный биологический феномен, связанный со старением, создает немалые трудности не только для пожилого человека, но и для общества в целом [1–4]. Согласно данным американских исследователей, саркопения обходится государству более чем в 18,4 миллиарда долларов в год [2]. По данным литературы, распространенность саркопении у лиц старше 60 лет варьирует от 7 до 52 % в зависимости от возраста, пола, сопутствующей патологии и исследуемой популяции (например, лица, проживающие в домашних условиях или в домах престарелых) [2, 5–6].

Следует отметить, что снижение мышечной массы начинается уже на четвертом десятилетии жизни и к восьмому десятилетию достигает 30–50 % от исходных значений [4]. Потеря мышечной массы, составляющей более половины всей массы тела, приводит к тяжелым и необратимым последствиям, существенно ухудшающим прогноз пожилых людей. Зачастую именно саркопения определяет снижение функциональных способностей и развитие инвалидности у пожилых людей, являясь краеугольным камнем в развитии феномена так называемой старческой астении (fraility). Саркопения нередко ассоциируется с различными патологическими состояниями, например, с повышенной инсулинорезистентностью, падениями, переломами, депрессией и в конечном итоге приводит к увеличению числа госпитализаций и смертности больных [1–4, 7].

Физиологические и патологические изменения в скелетной мускулатуре по мере старения характеризуются общим снижением объема и числа мышечных волокон, а также выраженной инфильтрацией скелетных мышц фиброзной и жировой тканью. Хотя возрастные биологические изменения мышечных волокон составляют, безусловно, основу саркопении, становится все более понятным, что ожирение и жировая инфильтрация скелетных мышц тоже играют важную

Рисунок 1. Причины Саркопении (по J.E. Morley, 2012, с изменениями).

роль в развитии и прогрессировании саркопении. Этот феномен получил название «саркопеническое ожирение». Первоначально предполагали, что именно снижение массы тела наряду со снижением массы скелетных мышц вызывает мышечную слабость у пожилых людей, однако сейчас очевидно, что жировая инфильтрация мышц также участвует в снижении мышечной силы и функциональных возможностей человека преклонного возраста [4, 7].

Причины саркопении достаточно многообразны и включают в себя как факторы внешней среды, так и различные заболевания, провоспалительные состояния, патологические изменения митохондрий, снижение числа нейромышечных соединений, а также гормональные нарушения (рис. 1). Двигательная активность человека с возрастом, как правило, снижается, в частности, из-за большого числа хронических заболеваний, приводящих к астении или различным болевым синдромам. Кроме того, большой вклад в развитие саркопении вносят снижение адекватного потребления белковой и высококалорийной пищи, низкий уровень витамина D и другие факторы. Накладываясь на неизбежные возрастные изменения мышечной ткани, эти факторы усугубляют потерю мышечной массы и силы. Полагают, что важную роль в уменьшении мышечной массы у пожилых людей играет нарушение иннервации миофибрил. По мере старения нарушения иннервации могут возникнуть на любом уровне: от центральной нервной системы до мышечных клеток непосредственно в самой мышечной ткани. Формирующиеся патологические изменения включают в себя гибель мотонейронов в ЦНС, снижение функции оставшихся мотонейронов, демиелинизацию аксонов и исчезновение терминалей. Накопление реактивных форм кислорода в пожилом возрасте может приводить к так называемому окислительному стрессу, повреждающему биомолекулы и способствующему снижению мышечной массы и силы. Известно, что необратимое окисление макромолекул, в том числе белков и липидов, приводит к накоплению пигмента под названием липофусцин, так называемого пигмента старения [2, 4, 7–8].

В развитии и прогрессировании саркопении существенную роль играет и уменьшение уровня гормонов, принимающих важное участие в метаболизме мышечной ткани, например, инсулиноподобного фактора роста-1, дегидроэпиандростерона сульфата, тестостерона и эстрогенов. Активация провоспалительных механизмов, связанных как с наличием различных хронических заболеваний, так и непосредственно с возрастными изменениями в иммунной системе, также вносит свой важный вклад в развитие и прогрессирование саркопении. В ряде исследований продемонстрирована убедительная взаимосвязь между повышением уровня провоспалительных цитокинов (например, интерлейкина-6, фактора некроза опухоли альфа и других) и снижением мышечной силы, функциональной способности и, наконец, развитием инвалидности. Стоит отметить, что многие хронические заболевания, включая хроническую сердечную и почечную недостаточность, рассматривают как одни из самых распространенных триггеров активации различных провоспалительных медиаторов. Взаимосвязь воспаления и саркопении подтверждается и тем, что при таких хронических воспалительных заболеваниях, как ревматоидный артрит, очень часто наблюдаются мышечная атрофия, дегенерация мышечных волокон и даже кахексия. Наконец, не вызывает сомнения и другой возможный фактор развития саркопении: утрата с возрастом способности к регенерации и замещению скелетных мышц. Стволовые мышечные клетки — ключевой фактор регенерации мышц — с возрастом патологически изменяются, а скорость их миграции заметно замедляется [2, 4].

В последние годы все большее значение в развитии саркопении придают патологическим изменениям в митохондриях, обнаруживаемым в мышечных клетках пожилых людей и способствующим снижению мышечной массы и функции мышц. Недавно было показано также, что важную роль в нарушении регенерации скелетных мышц могут играть и возрастные изменения в системе ангиотензина. Продемонстрировано, например, что применение лозартана (антагониста рецепторов ангиотензина I типа) в экспериментальных исследованиях на моделях животных способствовало ускорению репарации мышечных волокон и предотвращению их атрофии. Апоптоз или программируемая гибель клеток также могут играть роль в развитии саркопении. Ускорение апоптоза ассоциировалось в ряде исследований с более выраженным снижением мы-

шечной массы и более медленной скоростью ходьбы у пожилых людей. Предполагается и возможная роль трансформирующего фактора роста бета в возрастной патологии мышечной ткани [4].

В клинической практике важно подразделение саркопении на первичную и вторичную. Саркопения рассматривается как первичная или связанная с возрастом, когда не выявляется каких-либо других видимых причин потери мышечной массы, за исключением возрастных изменений. Саркопения считается вторичной при наличии каких-либо заболеваний или патологических состояний, способных повлиять на состояние мышечной ткани. В соответствии с классификацией EWGSOP выделяют:

1. саркопению, вызванную низкой физической активностью;
2. саркопению, ассоциированную с каким-либо заболеванием (тяжелой сердечной, легочной, печеночной, почечной недостаточностью; воспалительным или онкологическим заболеванием, а также с эндокринной патологией);
3. саркопению, обусловленную недостаточным поступлением в организм белковых продуктов (синдром мальабсорбции; патология желудочно-кишечного тракта или применение препаратов, вызывающих анорексию) [1].

У лиц пожилого и старческого возрастов саркопения носит, очевидно, многофакторный характер и вызвана как возрастными изменениями мышечной ткани, так и гиподинамией, нарушениями питания, различными хроническими заболеваниями. Практически невозможно поэтому точно определить, носит ли саркопения у данного пожилого человека первичный или вторичный характер.

Единой точки зрения относительно диагностики саркопении пока не существует. Наиболее распространен диагностический подход, предложенный Европейской рабочей группой по изучению саркопении у пожилых [1]. В соответствии с рекомендациями этой группы, саркопению диагностируют по снижению мышечной массы в сочетании со снижением мышечной силы и (или) функциональных способностей. Согласно классификации EWGSOP, выделяют пресаркопению, саркопению и тяжелую саркопению. Стадия пресаркопении характеризуется низкой мышечной массой, но не сопровождается снижением силы мышц или функциональных способностей. Эта стадия может быть определена только путем специального обследования, направленного на оценку мышечной массы. Стадия саркопении характеризуется низкой мышечной массой в сочетании со снижением мышечной силы или снижением функциональных способностей. Тяжелая саркопения — патологическое состояние, характеризующееся снижением всех трех компонентов: мышечной массы, силы мышц и функциональных способностей [1].

В научной литературе описаны множество методик, позволяющих оценить состояние мышечной массы и включающих в себя компьютерную томографию, магнитно-резонансную томографию, двухэнергетическую абсорбциометрию, биоимпедансный анализ [1–11]. Использование компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии с целью оценки мышечной массы пока не нашло широкого распространения ни у нас в стране, ни за рубежом. Ограничениями к их использованию является высокая стоимость исследования, отсутствие соответствующих программ для анализа и обученных специалистов. Чаще всего для оценки мышечной массы применяют двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию, позволяющую достоверно оценить не только состояние минеральной плотности костной ткани (что широко используют в нашей стране), но и содержание жировой ткани в организме и так называемой тощей ткани, включающей в себя и мышечную. Для данного анализа применяют специальную программу «Состав тела» (Body composition). Следует отметить, что точность оценки мышечной массы с помощью этого метода может колебаться в зависимости от возраста пациента и различных патологических состояний. Кроме того, в отличие от компьютерной или магнитно-резонансной томографии, с помощью этого метода нельзя визуализировать внутримышечные отложения жировой ткани, которые также могут влиять на нормальное функционирование мышц. Однако, несмотря на данные ограничения, двухэнергетическая абсорбциометрия остается основным методом, позволяющим в рутинной практике достаточно точно оценить состав тела и мышечную массу. При использовании данного метода измеряют так называемую аппендикулярную мышечную массу, представляющую собой сумму некостной и нежировой тканей четырех конечностей. Для большей объективизации затем рассчитывают скелетно-мышечный индекс, представляющий собой отношение аппендикулярной мышечной ткани к росту тела в квадрате. Для диагностики саркопении используют снижение этого индекса на два стандартных отклонения и более по сравнению с молодыми лицами того же пола [2–3, 6, 10]. В зависимости от изученных популяций референсные значения для диагностики саркопении варьируют, но для диагностики снижения мышечной массы наиболее приняты показатели скелетно-мышечного индекса: до 5,67 кг/м^2 у женщин и до 7,25 кг м^2 у мужчин [6].

При невозможности проведения двухэнергетической абсорбциометрии для оценки мышечной массы может применяться биоимпедансный анализ или антропометрические методики. В реальной практике именно антропометрические методики остаются наиболее частыми инструментами диагностики саркопении. Используют такие показатели, как окружность голени, окружность средней трети плеча и толщина складки, индекс массы тела. Однако у пожилых людей использование антропометрических методик создает условия для неправильных результатов. Потеря эластичности кожи и перераспределение жировой ткани с возрастом, в том числе в рамках

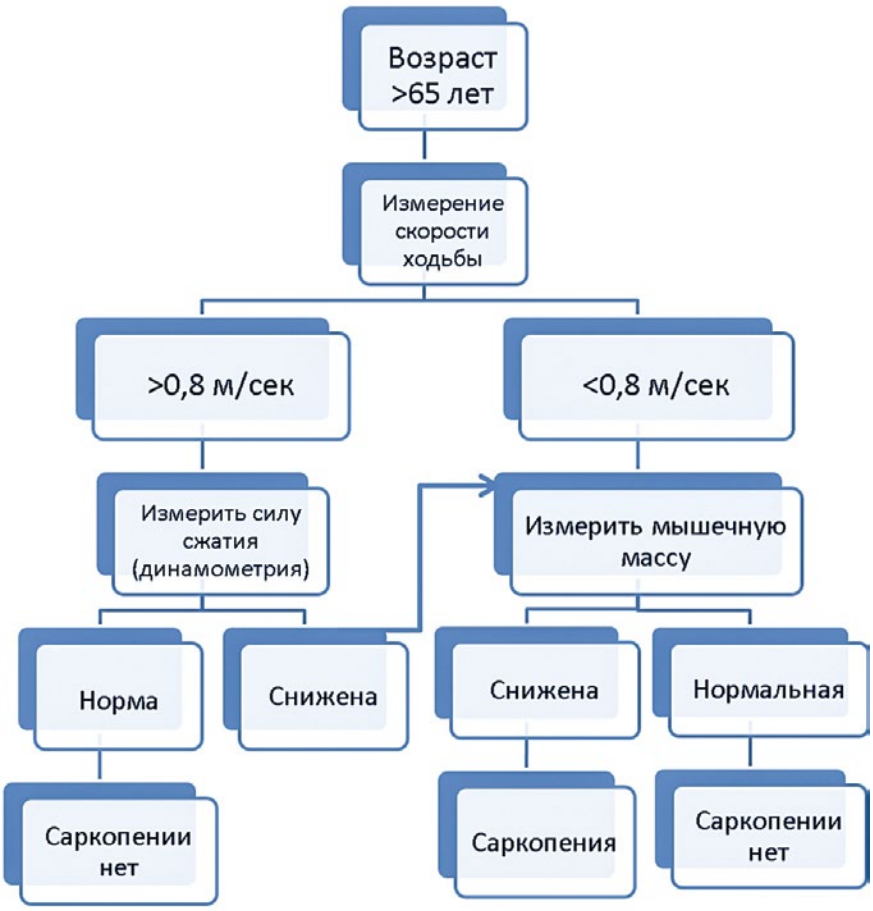


Рисунок 2. Алгоритм диагностики саркопении (EWGSOP).

так называемого саркопенического ожирения, приводят к неправильной интерпретации данных, полученных при измерении окружностей конечностей или толщины складки у людей старческого возраста. Несмотря на множество ограничений, антропометрические методы остаются самыми простыми, недорогими, неинвазивными методами для оценки размеров, пропорций и состава тела человека и, не требуя дополнительного оборудования, могут применяться в качестве скрининговых инструментов диагностики саркопении [1–4, 9]. При постановке диагноза саркопении с помощью этих методик больного следует направить на дополнительное обследование состава тела с помощью двухэнергетической абсорбциометрии.

Биоимпедансный анализ — метод для оценки объема жировой и тощей массы в организме, основанный на разнице в электрическом сопротивлении различных сред. Этот метод недорогой, не требует специально обученного персонала и легко может применяться в реальной клинической практике, в том числе в амбулаторном звене, несмотря на свои ограничения и недостаточную точность оценки (прежде всего, переоценку объема тощей ткани и недооценку жировой ткани в организме) [3].

Для измерения мышечной силы наиболее часто используют метод динамометрии с оценкой силы сжатия кисти. Критерии снижения мышечной силы варьируют от исследования к исследованию, но в целом составляют менее 20 кг для женщин и 30 кг для мужчин [6]. Этот метод оценки мышечной силы очень простой, дешевый и неинвазивный, не требует специальных навыков и дорогостоящего оборудования, поэтому легко может применяться в амбулаторных условиях.

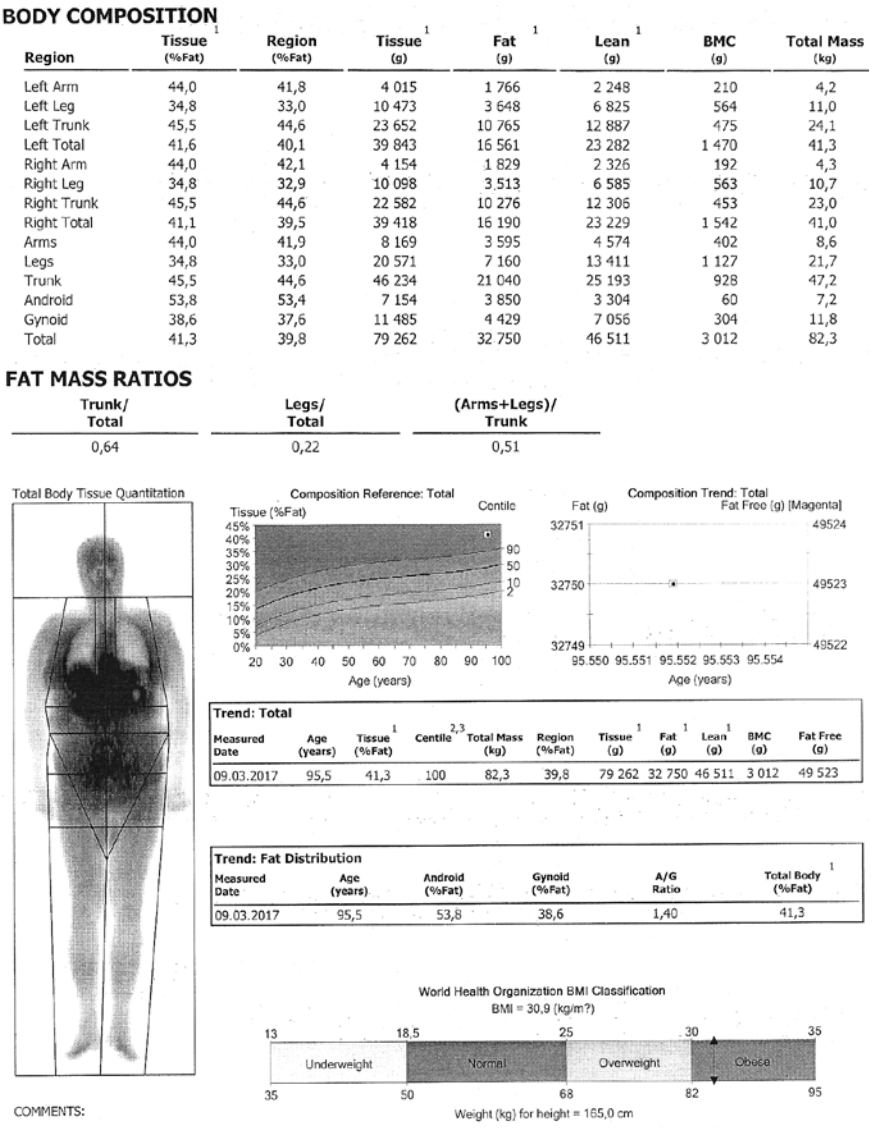
Физическую активность оценивают путем различных методик, однако наиболее часто измеряют скорость ходьбы. Это широко известный, простой и не требующий никакого дополнительного оборудования или специальных навыков тест. EWGSOP рекомендует тест оценки скорости ходьбы на 4 м [1]. В общетерапевтической практике широко используется тест шестиминутной ходьбы. Снижение скорости ходьбы менее 0,8 м/с или, по некоторым данным, менее 1 м/с указывает на снижение функциональных способностей мышц и служит одним из критериев диагноза саркопении. Кроме того, может использоваться тест «Встань и иди», в рамках которого больного просят встать со стула стандартной высоты, пройтись 3 м, повернуться, вернуться обратно и вновь сесть на стул. В рамках научных исследований применяют и более развернутые функциональные тесты, например, Short Physical Performance Battery Test, и другие [1–3].

При постоянно возрастающей популяции людей пожилого и старческого возрастов (на фоне ограниченных ресурсов здравоохранения) обследовать в первичном звене всех пожилых лиц на наличие саркопении не представляется возможным. Задача врача общей практики — выделить больных с наибольшей долей вероятности саркопении и направить их на специализированное, в том числе гериартрическое обследование. Зарубежными коллегами были предложены так называемые симптомы тревоги (red flags), с наибольшей долей вероятности свидетельствующие о наличии саркопении [2–3]. К ним относятся жалобы пациента на снижение веса, снижение силы рук и ног, общую слабость, повышенную утомляемость, затруднения в передвижении, в выполнении других видов физической активности, включая повседневную активность, а также падения. При осмотре врач может выявить общую слабость у пациента, визуально определить снижение мышечной массы и снижение скорости ходьбы, а также измерить массу тела [3]. С нашей точки зрения, более удобны и просты в применении скрининговые критерии, предложенные другой группой исследователей.

Скрининг-критерии саркопении для врачей общей практики:

1. непреднамеренное снижение массы тела за последнее время (более 5 % от общей массы);
2. жалобы больного на трудности в передвижении, уменьшении силы, снижение функциональных способностей и ухудшение общего здоровья;
3. частые падения;
4. состояние после длительной госпитализации;
5. хронические заболевания (хроническая сердечная недостаточность, хроническая обструктивная болезнь легких, хроническая болезнь почек, ревматоидный артрит и онкологические заболевания) [2].

С нашей точки зрения, к наиболее выполнимым скрининговым методам для диагностики саркопении можно отнести тест «Встань и иди», позволяющий быстро и просто оценить функциональные возможности индивида, а также динамометрию для оценки мышечной силы. При снижении мышечной силы (по результатам динамометрии), скорости ходьбы (менее 1 м/с) или при невозможности самостоятельно встать со стула больных целесообразно направлять на исследование состава тела, включающее оценку мышечной массы (с помощью двухэнергетической абсорбциометрии или биоимпедансного анализа) [2]. В соответствии с зарубежными рекомендациями на исследование состава тела также следует направлять больных, прикованных к постели, однако выполнение этих рекомендаций в условиях российской действительности вызывает сомнения.



BODY COMPOSITION

Region	Tissue (%Fat)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)	Total Mass (kg)
Left Arm	44,0	41,8	4 015	1 766	2 248	210	4,2
Left Leg	34,8	33,0	10 473	3 648	6 825	564	11,0
Left Trunk	45,5	44,6	23 652	10 765	12 887	475	24,1
Left Total	41,6	40,1	39 843	16 561	23 282	1 470	41,3
Right Arm	44,0	42,1	4 154	1 829	2 326	192	4,3
Right Leg	34,8	32,9	10 098	3 513	6 585	563	10,7
Right Trunk	45,5	44,6	22 582	10 276	12 306	453	23,0
Right Total	41,1	39,5	39 418	16 190	23 229	1 542	41,0
Arms	44,0	41,9	8 169	3 595	4 574	402	8,6
Legs	34,8	33,0	20 571	7 160	13 411	1 127	21,7
Trunk	45,5	44,6	46 234	21 040	25 193	928	47,2
Android	53,8	53,4	7 154	3 850	3 304	60	7,2
Gynoid	38,6	37,6	11 485	4 429	7 056	304	11,8
Total	41,3	39,8	79 262	32 750	46 511	3 012	82,3

FAT MASS RATIOS

Trunk/ Total	Legs/ Total	(Arms+Legs)/ Trunk
0,64	0,22	0,51

Total Body Tissue Quantitation

Composition Reference: Total

Composition Trend: Total

Trend: Total

Measured Date	Age (years)	Tissue (%Fat)	Centile	Total Mass (kg)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)	Fat Free (g)
09.03.2017	95,5	41,3	100	82,3	39,8	79 262	32 750	46 511	3 012	49 523

Trend: Fat Distribution

Measured Date	Age (years)	Android (%Fat)	Gynoid (%Fat)	A/G Ratio	Total Body (%Fat)
09.03.2017	95,5	53,8	38,6	1,40	41,3

World Health Organization BMI Classification

BMI = 30,9 (kg/m²)

Underweight | Normal | Overweight | Obese

Weight (kg) for height = 165,0 cm

COMMENTS:

Рисунок 3. Пример анализа состава тела (саркопеническое ожирение).

Опубликованные в медицинской литературе противоречивые данные относительно распространенности саркопении у лиц пожилого и старческого возрастов послужили основанием для предпринятой нами попытки изучения саркопении у больных ишемической болезнью сердца старше 90 лет (относящихся к возрастной категории долгожителей). Данная работа выполняется на клинической базе госпиталя для ветеранов войн № 3 (г. Москва). В исследование включают мужчин и женщин в возрасте 90 лет и старше, находящихся на стационарном лечении с диагнозом «ишемическая болезнь сердца». Основные критерии исключения: наличие каких-либо заболеваний, способных отчетливо повлиять на снижение мышечной массы (злокачественные новообразования в активной фазе, хронические обструктивные заболевания легких, синдром мальабсорбции, ревматоидный артрит и иные хронические воспалительные заболевания, хроническая болезнь почек IV–V стадии).

Для оценки состояния больных используются стандартные методы обследования пациентов с ИБС, а также определение дистанции шестиминутной ходьбы, тест «Встань и иди», динамометрия (для оценки мышечной силы), шкала «Возраст не помеха» (для скрининговой диагностики синдрома старческой астении), шкалы оценки функциональной активности и инструментальной функциональной активности в повседневной жизни. Анализ состава тела, в том числе измерение мышечной массы, проводится методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии на аппарате Lunar Prodigy Advance (GE, США).

В настоящее время в исследование включены 22 пациента (9 мужчин и 13 женщин) в возрасте от 90 до 98 лет (в среднем 92,1 года). У всех включенных в исследова-

ние больных обнаружено снижение скорости ходьбы менее 1 м/с. Максимальное расстояние, которое за 6 минут смогли преодолеть участники исследования, составляло 200 м; некоторые из них смогли сделать лишь несколько шагов. Значения скелетно-мышечного индекса (основного показателя мышечной массы) у мужчин варьировали от 6,53 до 7,34 кг/м², составляя в среднем 7,05 кг/м². У 5 из 9 обследованных мужчин скелетно-мышечный индекс был ниже порогового значения 7,25 кг/м², рассматриваемого в качестве критерия саркопении. У женщин показатели скелетно-мышечного индекса колебались от 5,29 до 7,4 кг/м², составляя в среднем 6,46 кг/м². Лишь у одной из обследованных женщин скелетно-мышечный индекс был несколько ниже порогового значения 5,67 кг/м², составляя 5,29 кг/м². Обращает на себя внимание факт, что максимальные значения скелетно-мышечного индекса (7,4 кг/м²) были зарегистрированы у женщины с наибольшим снижением функциональных способностей, практически прикованной к постели. Одним из факторов, способствующих снижению функциональных способностей у наших больных, было наличие так называемого саркопенического ожирения. Пример саркопенического ожирения у мужчины 95 лет приведен на рис. 3.

Несмотря на явный прогресс в понимании причин и механизмов развития саркопении за последние годы, прорыва в терапии этого патологического состояния пока не произошло [4, 7–8]. Практически все методы воздействия на саркопению включают в себя коррекцию физической активности и питания. Эти методы замедляют в ряде случаев прогрессирование функциональной недостаточности и способствуют профилактике инвалидности у лиц пожилого и старческого возрастов [11–12].

Полноценное питание — немаловажный фактор в профилактике возникновения и прогрессирования саркопении. Речь идет в первую очередь о полноценном потреблении белковой пищи. Считают, что для сохранения мышечной массы пожилым людям необходимо потреблять в сутки как минимум 1,2 г белка на 1 кг массы тела. В ряде исследований была продемонстрирована большая эффективность потребления продуктов, богатых такой незаменимой аминокислотой, как лейцин, по сравнению с другими видами белковой пищи. Лейцин содержится, прежде всего, в молоке, сыре, яйцах, сое, арахисе, тунце, курятине и говядине [7].

Большое значение для сохранения мышечной массы и силы имеет и физическая активность. Людям старше 50 лет желательно уделять физической активности не менее 150 минут в неделю, что может быть распределено, например, по блокам в 30 минут пять раз в неделю умеренной физической активности. Силовым упражнениям, где задействованы основные группы мышц, следует посвящать два или более дня в неделю. Если пожилые люди по состоянию своего здоровья не могут выполнять рекомендуемый объем физической активности, то они должны заниматься физическими упражнениями с учетом своих физических возможностей и состояния здоровья. Так, больные с различной патологией суставов и ограничением функциональных возможностей должны регулярно выполнять упражнения на равновесие, предотвращающие риск падений, не менее трех раз в неделю. Для пожилых людей физическая активность означает не только выполнение комплекса упражнений лечебной физкультуры, но и занятия в период досуга, подвижные виды активности (например, пешие прогулки), домашние дела или какие-либо иные занятия в рамках ежедневной деятельности, семьи и общества. В идеале каждому больному с саркопенией необходимо разработать индивидуальный план физических тренировок, описывающий виды упражнений, их интенсивность, частоту выполнения и продолжительность [11–12].

Попытки медикаментозной коррекции саркопении пока не увенчались большим успехом. С этой целью применялись в основном тестостерон и другие андрогены, препараты, содержащие гормон роста, препараты витамина D и некоторые ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента. В будущем, возможно, будут созданы препараты, направленные на более тонкие молекулярные механизмы развития саркопении, включая митохондриальную дисфункцию и апоптоз мышечных клеток [4, 7–8].

Список литературы

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; 39 (4): 412–423.*
2. *International Working Group on Sarcopenia. Sarcopenia: An Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. J. Am. Med. Dir. Assoc. 2011; 12 (4): 249–256.*
3. *Beaudart C., McCloskey E., Bruyure O., et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. BMC Geriatr. 2016; 16 (1): 170.*
4. *Walston J.D. Sarcopenia in older adults. Curr. Opin. Rheumatol. 2012; 24 (6): 623–627.*
5. *Cruz-Jentoft A.J., Landi F., Schneider S.M., et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). Age Ageing (2014) 43 (6): 748–759.*
6. *Beaudart C., Reginster J.-Y. Slomian J., et al. Prevalence of sarcopenia: the impact of different diagnostic cut-off limits. J. Musculoskelet. Neuronal. Interact. 2014; 14 (4): 425–431.*
7. *Morley J.E. Sarcopenia in the elderly. Fam. Pract. 2012; 29 (suppl. 1): i44-i48.*
8. *Sayer A.A., Robinson S.M., Patel S.M., et al. Hew horizons in the Pathogenesis, Diagnosis and Management of Sarcopenia. Age Ageing. 2013; 42 (2): 145–150.*
9. *de Paula J.A., Wamser E.L., Gomes A.R.S., et al. Analysis of methods for detecting sarcopenia in independent community-dwelling elderly women. Rev. bras. geriatr. gerontol. 2016; 19 (2). http://dx.doi.org/10.1590/1809–98232016019.140233.*
10. *Müller M.J., Geisler C., Pourhassan M., Glüer C–C., Bosy-Westphal A. Assessment and definition of lean body mass deficiency in the elderly. Eur. J. Clin. Nutr. 2014; 68: 1220–1227.*
11. *Iolascon G., Di Pietro G., Gimigliano F., et al. Physical exercise and sarcopenia in older people: position paper of the Italian Society Italian Society of Orthopaedics and Medicine (OrtoMed). Clin. Cases Miner. Bone Metab. 2014; 11 (3): 215–221.*
12. *World Health Organization. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Available at http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/ru. Assessed on 30 Mar 2017.*