

# Распространенность саркопении у пациентов с ревматологической патологией

Ю.В. Лавришева<sup>1</sup>, А.А. Яковенко<sup>✉2</sup>, А.Ш. Румянцев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

## Аннотация

**Цель.** Оценить распространенность саркопении у ревматологических пациентов.

**Материалы и методы.** Обследованы 317 пациентов с документированной ревматологической патологией, среди них 201 женщина и 116 мужчин, возраст пациентов колебался в диапазоне от 21 до 58 лет, средний возраст на момент включения пациентов в исследование составил 41,1±7,3 года. Диагностику саркопении выполняли с помощью метода, рекомендованного The European Working Group on Sarcopenia in Older People 2.

**Результаты.** Снижение массы скелетных мышц по данным индекса аппендикулярной скелетной мускулатуры составило 31,2% (99 пациентов), снижение мышечной силы по данным кистевой динамометрии отмечалось у 44,5% (141) пациентов, низкая работоспособность скелетной мускулатуры по результатам NIH Toolbox 4 Meter Walk Gait Speed Test – у 42,8% (135) пациентов. Распространенность предполагаемой саркопении (probable sarcopenia) составила 13,3% (42 пациента) и саркопении, в том числе тяжелой степени, – 31,2% (99) пациентов. Получены статистически значимые различия между группами пациентов в зависимости от длительности ревматологического заболевания и распространенности саркопении ( $\chi^2=19,328$ ;  $p=0,001$ ).

**Заключение.** Саркопения встречается у 1/3 госпитализированных ревматологических пациентов.

**Ключевые слова:** распространенность, саркопения, ревматологические заболевания

**Для цитирования:** Лавришева Ю.В., Яковенко А.А., Румянцев А.Ш. Распространенность саркопении у пациентов с ревматологической патологией. Терапевтический архив. 2021; 93 (5): 568–572. DOI: 10.26442/00403660.2021.05.200788

ORIGINAL ARTICLE

## The prevalence of sarcopenia in patients with rheumatological pathology

Iuliia V. Lavrishcheva<sup>1</sup>, Aleksandr A. Jakovenko<sup>✉2</sup>, Aleksandr Sh. Rumyantsev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup>Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup>Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

## Abstract

**Aim.** To assess the prevalence of sarcopenia in rheumatological patients.

**Materials and methods.** 317 patients with rheumatological pathology were examined, among them 201 women and 116 men, the age of patients ranged from 21 to 58 years, the average age at the time of inclusion of patients in the study was 41.1±7.3 years. Sarcopenia was diagnosed using the method recommended by The European Working Group on Sarcopenia in Older People 2.

**Results.** The frequency of occurrence of a decrease in the appendicular skeletal muscle mass to the appendicular skeletal muscle mass index was 31.2% (99 patients), a decrease in muscle strength according to the wrist dynamometry was observed in 44.5% (141) patients, low skeletal muscle performance according to the results NIH Toolbox 4 Meter Walk Gait Speed Test in 42.8% (135) patients. The prevalence of suspected sarcopenia (probable sarcopenia) was 13.3% (42 patients) and sarcopenia, including severe 31.2% (99) patients. Statistically significant differences were obtained between groups of patients depending on the duration of rheumatological disease and the prevalence of sarcopenia ( $\chi^2=19.328$ ;  $p=0.001$ ).

**Conclusion.** Sarcopenia occurs in a third of hospitalized rheumatological patients.

**Keywords:** prevalence, sarcopenia, rheumatological diseases

**For citation:** Lavrishcheva IV, Jakovenko AA, Rumyantsev ASH. The prevalence of sarcopenia in patients with rheumatological pathology. Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.). 2021; 93 (5): 568–572. DOI: 10.26442/00403660.2021.05.200788

## Введение

Скелетные мышцы генерируют силу, обеспечивают локомоцию, поддерживают осанку, регулируют обмен веществ и секретируют миокины с аутокринными, паракринными и эндокринными эффектами. В физиологических условиях мышца обладает способностью восстанавливаться после

избыточных внешних и внутренних воздействий. Однако эта естественная регенеративная способность снижается с возрастом, а также на фоне хронических воспалительных заболеваний, что ведет к снижению функции в связи с потерей мышечной массы и развитием фиброза [1–4].

## Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Яковенко Александр Александрович** – канд. мед. наук, доц. каф. нефрологии и диализа ФГБОУ ВО «Первый СПб ГМУ им. акад. И.П. Павлова». Тел.: +7(952)362-54-64; e-mail: leptin-rulit@mail.ru; ORCID: 0000-0003-1045-9336

✉ **Aleksandr A. Jakovenko.** E-mail: leptin-rulit@mail.ru; ORCID: 0000-0003-1045-9336

**Лавришева Юлия Владимировна** – врач-ревматолог ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова». E-mail: lavrisheva@gmail.com; ORCID: 0000-0002-3073-2785

**Iuliia V. Lavrishcheva.** ORCID: 0000-0002-3073-2785

**Румянцев Александр Шаликович** – д-р мед. наук, проф. каф. факультетской терапии мед. фак-та ФГБОУ ВО СПбГУ. E-mail: rash.56@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9455-1043

**Aleksandr Sh. Rumyantsev.** ORCID: 0000-0002-9455-1043

В настоящее время эффективные клинические стратегии восстановления нативной структуры и функции мышечной ткани крайне ограничены. Поэтому раннее выявление признаков саркопении приобретает не только медицинское, но и социально-экономическое значение.

Согласно консенсусу The European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2) под саркопенией понимают прогрессирующее генерализованное повреждение скелетной мускулатуры, которое приводит к повышению риска неблагоприятных событий, включая падения, переломы, физическую нетрудоспособность и увеличение смертности [5]. Для постановки диагноза «саркопении» необходимо обязательное определение у пациента общей массы скелетной мускулатуры/массы аппендикулярных скелетных мышц (АСМ) с последующим расчетом индекса массы скелетной мускулатуры/индекса аппендикулярной скелетной мускулатуры (ИАСМ), мышечной силы и работоспособности скелетной мускулатуры [6]. Снижение только мышечной силы скелетной мускулатуры свидетельствует о высокой вероятности наличия у пациента саркопении (probable sarcopenia – предполагаемая саркопения). Для подтверждения диагноза необходимо сочетание снижения мышечной силы скелетной мускулатуры и ИАСМ. Одновременное снижение ИАСМ, мышечной силы и работоспособности скелетной мускулатуры свидетельствует о наличии тяжелой саркопении [5].

В настоящее время согласно EWGSOP2 в зависимости от этиологии саркопению подразделяют на первичную (age-related sarcopenia – возрастассоциированную саркопению) и вторичную саркопению (disease-related sarcopenia – саркопению, ассоциированную с заболеванием) [5, 7, 8]. Основным патогенетическим механизмом развития вторичной саркопении является стойкое повышение уровня провоспалительных цитокинов в крови, в том числе интерлейкина-6, фактора некроза опухоли  $\alpha$ . В связи с этим особый интерес представляет оценка распространенности саркопении у пациентов с ревматологической патологией, для которых в целом характерно значительное стойкое повышение уровня провоспалительных цитокинов [9].

По данным немногих зарубежных исследований, распространенность саркопении в популяции ревматологических больных колеблется в пределах 20–37% [10–12]. Пациенты с саркопенией характеризуются плохой социальной адаптацией, более низкой физической активностью и склонностью к депрессии [11]. Кроме того, наличие у них саркопении относится к независимым предикторам заболеваемости и смертности [13].

Несмотря на высокую клиническую значимость саркопении, ее влияние на заболеваемость и смертность, до настоящего времени в Российской Федерации не проведено ни одного исследования, уточняющего распространенность саркопении при ревматологических заболеваниях.

**Цель исследования** – оценить распространенность саркопении у ревматологических пациентов, госпитализированных в специализированное отделение клиники экспертного класса.

## Материалы и методы

Обследованы 317 пациентов с документированной ревматологической патологией. Среди них 201 женщина и 116 мужчин. Возраст пациентов колебался в диапазоне от 21 до 58 лет, средний возраст на момент включения в исследование составил  $41,1 \pm 7,3$  года. Критерий включения в исследование: документированный ревматологический диагноз. Критерий исключения: длительность

ревматологического заболевания менее 1 года, госпитализация по любому поводу или признаки острого воспалительного процесса в течение последних 3 мес, наличие сахарного диабета, онкопатологии, вирусного гепатита и ВИЧ. Среди пациентов, включенных в исследование, у 79 диагностирована системная красная волчанка, у 98 – ревматоидный артрит, у 72 – системная склеродермия, у 68 – анкилозирующий спондилоартрит. Всем пациентам проведено традиционное клинико-лабораторное обследование. По результатам лабораторного обследования группа в целом характеризовалась повышенным уровнем С-реактивного белка – СРБ ( $7,46 \pm 8,06$  мг/л), наличием анемии легкой степени тяжести (гемоглобин –  $114,4 \pm 10,7$  г/л), нормальным уровнем лейкоцитов крови ( $6,4 \pm 1,7 \times 10^9$ /л) и лимфоцитов крови ( $1,9 \pm 0,5 \times 10^9$ /л), допустимым уровнем показателей белкового обмена (общий белок в сыворотке крови –  $69,3 \pm 3,8$  г/л, альбумин в сыворотке крови –  $38,1 \pm 4,2$  г/л, преальбумин в сыворотке крови –  $33,5 \pm 1,8$  мг/дл), нормальным уровнем общего холестерина крови ( $4,92 \pm 1,42$  ммоль/л), трансферрина крови ( $2,01 \pm 0,23$  г/л) и креатинина крови ( $95,1 \pm 11,2$  мкмоль/л).

Диагностику саркопении выполняли с помощью методики, рекомендованной EWGSOP2 [5]. Для оценки массы АСМ пациента использовали: 8-точечную тактильную тетраполярную мультисигментную биоимпедансометрию (Bioelectrical impedance analysis) на анализаторе состава тела InBody (Inbody Co. Ltd, Южная Корея) с диапазоном частот 1–1000 кГц, по 10 измерений для каждой из 6 частот по каждому из 5 сегментов тела (правая и левая руки, правая и левая ноги, туловище) с последующим расчетом ИАСМ [5]. Для расчета массы АСМ (кг) использована формула [14]:

$$\text{АСМ} = -2,798 + (0,197 \times \text{RI}) + (0,106 \times \text{масса, кг}) + (1,824 \times \text{пол}) + (0,054 \times \text{Xс}),$$

где пол (мужчины=1; женщины=0); RI – резистивный индекс ( $\text{см}^2/\text{Ом}$ ); Xс – реактивное сопротивление, Ом.

ИАСМ рассчитывали как отношение АСМ (кг) по данным Bioelectrical impedance analysis к квадрату роста в метрах. Нормальной величиной ИАСМ считали: для мужчин – более  $7,0 \text{ кг/м}^2$ , для женщин – более  $5,5 \text{ кг/м}^2$  [5]. Мышечную силу определяли с помощью кистевого динамометра с ручным захватом (Kern&Sohn, Германия). Измерения выполнены на доминантной руке. За результат принимали среднее значение трех последовательных измерений. Нормальной величиной мышечной силы считали: для мужчин – более 27 кг, для женщин – более 16 кг [5]. Оценку работоспособности скелетной мускулатуры проводили по результатам NIH Toolbox 4 Meter Walk Gait Speed Test [5]. Под нормальной работоспособностью скелетной мускулатуры понимали скорость ходьбы не менее  $0,8 \text{ м/с}$  как для мужчин, так и для женщин [5].

Для оценки ежедневного потребления белков, жиров, углеводов, общей калорийности рациона пациенты заполняли дневники, где указывали качественный и количественный состав потребляемой ими пищи в течение 3 последовательных дней. В качестве нормативов потребления основных питательных веществ использовали рекомендации Продовольственной и сельскохозяйственной организации Организации Объединенных Наций (The Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO) [15]: адекватное потребление пищевого белка –  $1,1 \text{ г/кг}$  идеальной массы тела в сутки, энергетическая ценность суточного рациона – 30–35 ккал/кг идеальной массы тела в сутки.

Статистический анализ полученных результатов проводили с использованием общепринятых параметрических и непараметрических методов. Для анализа и оценки полученных данных применяли стандартные методы опи-

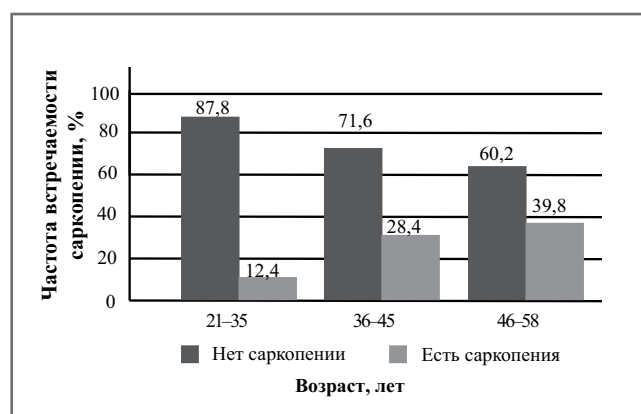
сательной статистики. Центральные тенденции при нормальном распределении признака оценивали по величине средних значений и среднеквадратического отклонения ( $M \pm \sigma$ ); при асимметричном – по медиане и квартилям. Статистическую значимость межгрупповых различий количественных переменных определяли с помощью дисперсионного анализа (ANOVA), критерия Манна–Уитни или Уилкоксона, бинарных переменных – с помощью  $\chi^2$ -критерия. Рассчитывали показатели значимости диагностических тестов: чувствительность и специфичность. Для определения пороговых значений проводили ROC-анализ. Нулевую гипотезу (ошибка первого рода) отвергали при  $p < 0,05$ . Для расчетов использовали пакет прикладных статистических программ Statistica Ver. 8.0 (StatSoft, Inc., США).

## Результаты

Снижение массы АСМ по данным ИАСМ отмечалось у 99 (31,2%) пациентов, снижение мышечной силы по данным кистевой динамометрии – у 141 (44,5%) пациента, низкая работоспособность скелетной мускулатуры по результатам NIH Toolbox 4 Meter Walk Gait Speed Test – у 135 (42,8%) пациентов. Распространенность предпола-

**Таблица 1. Основные клинико-лабораторные показатели в зависимости от наличия саркопении**  
**Table 1. Basic clinical and laboratory parameters depending on the presence of sarcopenia**

Показатель	Саркопении		P
	нет (n=218)	есть (n=99)	
Общий белок в сыворотке крови, г/л	70,1±3,8	63,2±3,1	0,0001
Альбумин в сыворотке крови, г/л	38,9±2,9	32,8±3,2	0,0001
Преальбумин, мг/дл	34,2±1,2	29,1±1,7	0,001
Общий холестерин в сыворотке крови, ммоль/л	4,89±1,24	4,21±1,54	0,002
Трансферрин в сыворотке крови, г/л	2,11±0,37	1,61±0,30	0,0001
Лимфоциты крови, 10 <sup>9</sup> /л	2,00±0,44	1,55±0,37	0,0001
СРБ в сыворотке крови, мг/л	6,21±4,24	13,36±7,11	0,001
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	28,2±4,8	23,1±2,7	0,0001
Жировая масса тела, кг, по данным биоимпедансометрии (БИМ)	21,2±8,1	25,9±5,9	0,001
ИАСМ, кг/м <sup>2</sup>	8,07±0,96	6,21±0,43	0,0001
Мышечная сила по данным динамометрии, кг	29,8±6,9	21,2±4,4	0,0001
Работоспособность скелетной мускулатуры по результатам NIH Toolbox 4 Meter Walk Gait Speed Test, м/с	1,3±0,2	0,7±0,2	0,0001



**Рис. 1. Распределение пациентов в зависимости от возраста и наличия саркопении.**

**Fig. 1. Distribution of patients depending on their age and the presence of sarcopenia.**

гаемой саркопении (probable sarcopenia) составила 13,3% (42 пациента), а саркопении, в том числе тяжелой степени, – 31,2% (99 пациентов). При анализе распространенности саркопении в зависимости от пола пациента получены следующие данные. Предполагаемая саркопении (probable sarcopenia) диагностирована у 2 (1%) женщин и 40 (34%) мужчин, саркопении, в том числе тяжелой, – у 59 (55%) мужчин и 40 (20%) женщин. Наиболее высокая распространенность саркопении отмечалась у пациентов с системной красной волчанкой – 44 (55,5%) пациента. У больных ревматоидным артритом, системной склеродермией и анкилозирующим спондилоартритом мы регистрировали саркопению соответственно у 21 (21,5%), 15 (21%) и 29 (42%) пациентов.

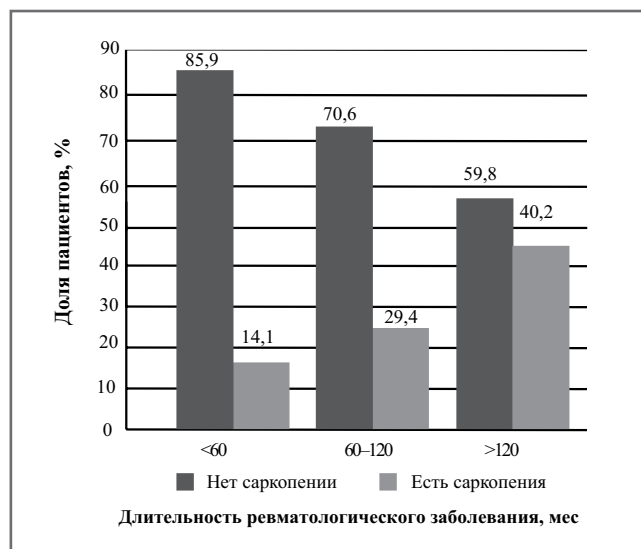
Адекватность потребления основных нутриентов определяли по пищевым дневникам в соответствии с рекомендациям FAO. При наличии саркопении изолированная недостаточность потребления белка наблюдалась у 1,5%, калорий – у 2,1%, сочетанная недостаточность белка и калорий – у 1,7% пациентов.

Характер изменения основных клинико-лабораторных показателей, показателей компонентного состава тела и критериев саркопении в зависимости от наличия саркопении представлен в **таблице 1**.

У пациентов с саркопенией выявляли статистически значимо более низкие уровни альбумина, преальбумина, общего белка, общего холестерина, трансферрина и числа лимфоцитов крови. При этом уровень СРБ у пациентов с саркопенией статистически значимо выше по сравнению с пациентами без саркопении. Как и ожидалось, у пациентов с саркопенией выявлены более низкие значения индекса массы тела (ИМТ), ИАСМ, мышечной силы по данным кистевой динамометрии, работоспособности скелетной мускулатуры по результатам NIH Toolbox 4 Meter Walk Gait Speed Test ( $p < 0,001$  по всем показателям), а также более высокие значения жировой массы тела ( $p < 0,001$ ).

При оценке распространенности саркопении в зависимости от возраста пациентов получены данные, представленные на **рис. 1**.

Наибольшая доля пациентов с саркопенией находилась в возрасте более 45 лет. Таким образом, можно говорить, что возраст пациента является независимым фактором риска развития саркопении у ревматологических пациентов в общей популяции, что подтверждено при проведении однофакторного дисперсионного анализа ( $\chi^2=11,127$ ;  $p=0,001$ ).



**Рис. 2.** Распределение пациентов в зависимости от длительности ревматологического заболевания и наличия саркопении.

**Fig. 2.** Distribution of patients depending on rheumatic disease duration and the presence of sarcopenia.

На рис. 2 представлена распространенность саркопении в зависимости от длительности ревматологического заболевания.

Доля пациентов с саркопенией прямо пропорциональна длительности ревматологического заболевания. По нашим данным, наиболее низкая распространенность саркопении – среди пациентов с длительностью ревматологического заболевания менее 5 лет. В связи с этим можно считать, что длительность ревматологического заболевания является независимым фактором риска развития саркопении, что также подтверждалось при проведении однофакторного дисперсионного анализа ( $\chi^2=19,328$ ;  $p=0,001$ ).

## Обсуждение

Распространенность предполагаемой саркопении (probable sarcopenia) составила 13,3% (42 пациента), а саркопении, в том числе тяжелой степени, – 31,2% (99 пациентов). Наиболее высокая распространенность саркопении отмечалась у пациентов с системной красной волчанкой – практически у каждого второго, что, видимо, связано с высоким уровнем воспалительного стресса. Складывается впечатление, что в отличие от первичной вторичная саркопении реже соответствует представлению об этапности развития: снижение мышечной силы – снижение количества или качества мышечной ткани – низкая работоспособность скелетной мускулатуры. Вероятно, активность воспалительного стресса способствует тому, что эти процессы могут протекать параллельно.

Также обращало на себя внимание, что среди пациентов с диагностированной предполагаемой саркопенией (probable sarcopenia) подавляющее большинство составили мужчины (95%). Схожие гендерные различия также получены некоторыми зарубежными авторами [16]. Возникает необходимость проведения дополнительных исследований, направленных на изучение данного феномена, а также решения вопроса о возможном пересмотре норм массы АСМ и ИАСМ как у мужчин в сторону их снижения, так и у женщин в сторону увеличения.

У части больных выявлено саркопеническое ожирение. Эта находка позволяет говорить о том, что ориентация на ИМТ у пациентов ревматологического профиля может затруднять скрининг и рассматриваться как одно из клинических осложнений саркопении [17].

Потеря мышечной массы сопровождается снижением затрат энергии на поддержание основного обмена, что может способствовать увеличению объема жировой ткани [18]. В свою очередь, накопление висцеральной жировой ткани может быть связано с хроническим субклиническим воспалением, которое, в свою очередь, усугубляет саркопению [19].

При анализе пищевых дневников мы не получили достоверных данных, свидетельствующих о том, что одной из причин развития саркопении ревматологических пациентов может быть недостаточное потребление белка и/или энергии. Вместе с тем показано, что доля пациентов с саркопенией возрастает по мере увеличения длительности ревматологического заболевания, что позволяет считать анамнез более 5 лет независимым фактором риска.

Схожие достоверные тенденции нами выявлены и при оценке влияния возраста на распространенность саркопении. Складывается впечатление, что больные старше 35 лет могут рассматриваться как группа риска в отношении данного осложнения.

## Заключение

Распространенность саркопении у ревматологических пациентов в нашем исследовании составила более 30%. Обследованы только больные, госпитализированные в один клинический центр, что следует отнести к ограничениям исследования. Однако значительная доля испытуемых с наличием саркопении свидетельствует о необходимости проведения дальнейших исследований, направленных на уточнение ее распространенности в зависимости от характера и активности ревматологического заболевания. Не меньший интерес представляет изучение влияния биологической терапии на развитие данного осложнения.

*Исследование выполнено на базе ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия.*

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

## Список сокращений

АСМ – аппендикулярные скелетные мышцы  
ИАСМ – индекс аппендикулярной скелетной мускулатуры  
ИМТ – индекс массы тела

СРБ – С-реактивный белок  
EWGSOP2 – The European Working Group on Sarcopenia in Older People 2

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Blau HM, Cosgrove BD, Ho ATV. The central role of muscle stem cells in regenerative failure with aging. *Nat Med*. 2015;21:854-62. DOI:10.1038/nm.3918
2. Järvinen TA, Järvinen M, Kalimo H. Regeneration of injured skeletal muscle after the injury. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2014;3(4):337-45.
3. Ryall JG, Schertzer JD, Lynch GS. Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness. *Biogerontology*. 2008;9:213-28. DOI:10.1007/s10522-008-9131-0
4. Turner NJ, Badylak SF. Regeneration of skeletal muscle. *Cell Tissue Res*. 2012;347:759-74. DOI:10.1007/s00441-011-1185-1187
5. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. DOI:10.1093/ageing/afy169
6. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet*. 2019;393(10191):2636-46. DOI:10.1016/S0140-6736(19)31138-9
7. Mijnders DM, Koster A, Schols JM, et al. Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES-Reykjavik Study. *Age Ageing*. 2016;45(5):614-20. DOI:10.1093/ageing/afw090
8. Cederholm T, Jensen GL, Correia M, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr*. 2019;38(1):1-9. DOI:10.1016/j.clnu.2018.08.002
9. Ogbechi J, Clanchy FI, Huang YS, et al. IDO activation, inflammation and musculoskeletal disease. *Exp Gerontol*. 2020;131:110820. DOI:10.1016/j.exger.2019.110820
10. Krajewska-Włodarczyk M, Owczarczyk-Saczonek A, Placek W. Changes in body composition and bone mineral density in postmenopausal women with psoriatic arthritis. *Reumatologia*. 2017;55:215-21. DOI:10.5114/reum.2017.71627
11. Torii M, Hashimoto M, Hanai A, et al. Prevalence and factors associated with sarcopenia in patients with rheumatoid arthritis. *Mod Rheumatol*. 2019;29(4):589-95. DOI:10.1080/14397595.2018.1510565
12. El Maghraoui A, Ebo'o FB, Sadni S, et al. Is there a relation between pre-sarcopenia, sarcopenia, cachexia and osteoporosis in patients with ankylosing spondylitis? *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:268. DOI:10.1186/s12891-016-1155-z
13. Ngeuleu A, Allali F, Medrara L, et al. Sarcopenia in rheumatoid arthritis: Prevalence, influence of disease activity and associated factors. *Rheumatol Int*. 2017;37:1015-20. DOI:10.1007/s00296-017-3665-x
14. Sergi G, De Rui M, Veronese N, et al. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. *Clin Nutr*. 2015;34(4):667-73. DOI:10.1016/j.clnu.2014.07.010
15. Human Energy Requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Available at: <http://www.fao.org/3/a-y5686e.pdf>. Accessed: 05.11.2018.
16. Barone M, Viggiani MT, Anelli MG. Sarcopenia in Patients with Rheumatic Diseases: Prevalence and Associated Risk Factors. *J Clin Med*. 2018;7(12):504. DOI:10.3390/jcm7120504
17. Polyzos SA, Margioris AN. Sarcopenic obesity. *Hormones (Athens)*. 2018;17(3):321-31. DOI:10.1007/s42000-018-0049-x
18. Stenholm S, Harris TB, Hantanen T, et al. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2008;11(6):693-700. DOI:10.1097/MCO.0b013e328312c37d
19. Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, et al. Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2008;18(5):388-95. DOI:10.1016/j.numecd.2007.10.002

Статья поступила в редакцию / The article received: 21.01.2020



OMNIDOCOR.RU