

Антропометрические показатели как маркеры саркопении

О.В. Добровольская[✉], <https://orcid.org/0000-0002-2809-0197>, olgavdobr@mail.ru

М.В. Козырева, <https://orcid.org/0000-0003-0560-3495>, doginya@yandex.ru

Н.В. Демин, <https://orcid.org/0000-0003-0961-9785>, deminick@rambler.ru

Н.В. Торопцова, <https://orcid.org/0000-0003-4739-4302>, torop@irramn.ru

Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой; 115522, Россия, Москва, Каширское шоссе, д. 34А

Резюме

Введение. Редкое выявление саркопении (СП) у пациентов с ревматоидным артритом (РА) связано с низкой информативностью имеющихся скрининговых методов, тестов оценки мышечной силы и ограниченной доступностью методов инструментального определения состава тела. Поэтому требуется разработка доступных методов скрининга СП с хорошей чувствительностью и специфичностью.

Цель. Установить чувствительность и специфичность измерения окружности плеча и голени как методов оценки мышечной массы в сравнении с данными, полученными с помощью двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (dual X-ray absorptiometry, DXA) для скрининга СП у женщин с РА.

Материалы и методы. Обследована 201 женщина (средний возраст $59,3 \pm 9,0$ года) с подтвержденным диагнозом РА. Всем пациенткам проведено стандартное клиническое обследование, а также измерены окружности плеча, голени, выполнен анализ состава тела с помощью DXA. Чувствительность и специфичность антропометрических показателей для скрининга СП определены с использованием ROC-анализа.

Результаты. С помощью DXA определен аппендикулярный мышечный индекс (АМИ). АМИ $< 5,5 \text{ кг/м}^2$ выявлен у 37 (18,4%) пациенток. Окружности плеча и голени прямо коррелировали с АМИ ($r = 0,56$ и $r = 0,52$ соответственно, $p < 0,001$). Окружности плеча $\leq 26,0$ см и голени $\leq 33,8$ см обладали оптимальным соотношением чувствительности и специфичности для скрининга низкой мышечной массы (67,6 и 84,2% соответственно – для окружности плеча; 73,0 и 76,2% соответственно – для окружности голени). Площадь под кривой для окружности плеча составила 0,822 (95% доверительный интервал (ДИ) 0,762–0,873, $p < 0,001$); для окружности голени – 0,789 (95% ДИ 0,762–0,844, $p < 0,001$). Одновременное использование обоих показателей обеспечило чувствительность 62,2% и специфичность 90,2%.

Выводы. У больных РА для скрининга СП можно использовать показатели окружности плеча или голени с сопоставимой диагностической значимостью. Использование двух измерений одновременно не улучшило диагностическую точность скрининга СП. Необходима дальнейшая оценка легкодоступных методик для скрининга СП.

Ключевые слова: антропометрия, окружность плеча, окружность голени, саркопения, состав тела, чувствительность, специфичность, ревматоидный артрит

Для цитирования: Добровольская ОВ, Козырева МВ, Демин НВ, Торопцова НВ. Антропометрические показатели как маркеры саркопении. *Медицинский совет.* 2025;19(5):120–125. <https://doi.org/10.21518/ms2025-149>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Anthropometric parameters as marker of sarcopenia

Olga V. Dobrovolskaya[✉], <https://orcid.org/0000-0002-2809-0197>, olgavdobr@mail.ru

Maria V. Kozyreva, <https://orcid.org/0000-0003-0560-3495>, doginya@yandex.ru

Nikolay V. Demin, <https://orcid.org/0000-0003-0961-9785>, deminick@rambler.ru

Natalia V. Toroptsova, <https://orcid.org/0000-0003-4739-4302>, torop@irramn.ru

Nasonova Research Institute of Rheumatology; 34A, Kashirskoe Shosse, Moscow, 115522, Russia

Abstract

Introduction. The rare detection of sarcopenia (SP) in patients with rheumatoid arthritis (RA) is associated with the low informative value of available screening methods and muscle strength assessing, and limited availability of instrumental body composition determination. Therefore, it is necessary to develop affordable screening methods for SP with good sensitivity and specificity.

Aim. To establish the sensitivity and specificity of mid-upper arm circumference (MUAC) and calf circumference (CC) measurements as methods for assessing muscle mass in comparison with data obtained using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for detection of SP in women with RA.

Materials and methods. 201 women (mean age 59.3 ± 9.0 years) with confirmed RA were examined by a standard clinical examination, as well as measurement of MUAC and CC. Body composition analysis using DXA was done. The sensitivity and specificity of anthropometric indicators for SP screening were determined using ROC-analysis.

Results. The appendicular muscle index (AMI) was determined using DXA. AMI $< 5.5 \text{ kg/m}^2$ was detected in 37 (18.4%) patients. MUAC and CC had a direct correlation with AMI ($r = 0.56$ and $r = 0.52$, respectively, $p < 0.001$). MUAC ≤ 26.0 cm and CC ≤ 33.8 cm were determined, which had the optimal ratio of sensitivity and specificity for low muscle mass screening (67.6% and 84.2%, respectively, for MUAC; 73.0% and 76.2%, respectively, for CC). The area under the curve (AUC) for the MUAC was 0.822 (95% confidence interval (CI) 0.762–0.873, $p < 0.001$), and for the CC – 0.789 (95% CI 0.762–0.844, $p < 0.001$). Simultaneous use of the both indicators had a sensitivity of 62.2% and a specificity of 90.2%.

Conclusions. In patients with RA, MUAC or CC had comparable diagnostic significance and can be used for SP screening. Simultaneous use of two measurements did not improve the diagnostic value. Further evaluation of available screening methods is needed.

Keywords: anthropometry, mid-upper arm circumference, calf circumference, sarcopenia, body composition, sensitivity, specificity, rheumatoid arthritis

For citation: Dobrovolskaya OV, Kozyreva MV, Demin NV, Toropectsova NV. Anthropometric parameters as marker of sarcopenia. *Meditsinskiy Sovet*. 2025;19(5):120–125. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2025-149>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Саркопения (СП), характеризующаяся прогрессирующей потерей мышечной силы и массы, становится все более важной проблемой не только в гериатрии, где рассматриваются вопросы первичной (возрастной) СП, но и в других клинических дисциплинах, где внимание уделяется вторичной СП, развивающейся вследствие различных хронических заболеваний. И если возрастание роли первичной СП в первую очередь связано с общим глобальным старением населения и увеличением ее распространенности, то значение вторичной СП определяется ее негативным влиянием на течение, риск госпитализации и исходы основных заболеваний. Распространенность первичной СП составляет, по данным различных авторов, 10–40% [1, 2]. Распространенность и частота СП при ревматических заболеваниях (РЗ) также варьирует в широких пределах, что связано и с этническими особенностями, и со спецификой различных исследований, в том числе с методом диагностики СП. Например, по результатам, представленным А.О. Сорокиной и соавт., частота СП, диагностированной с помощью двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (dual X-ray absorptiometry, DXA), у пациентов с РЗ (средний возраст 60 лет) составила: у больных с системной склеродермией – 34,8%, с ревматоидным артритом (РА) – 29,8%, с остеоартритом – 1,8% [3].

В патогенезе СП могут играть роль интерлейкин-6, фактор некроза опухоли α , интерлейкин-1 β . Активность провоспалительных цитокинов повышается при многих РЗ, способствуя развитию вторичной СП [4], выявление которой представляет определенные затруднения, т. к. алгоритм диагностики СП, предложенный Европейской рабочей группой по изучению СП у пожилых людей 2-го созыва (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP2), у пациентов, имеющих суставной синдром, обладает низкой чувствительностью и/или специфичностью из-за боли и ограничения объема движений. Так, в исследовании, проведенном в Научно-исследовательском институте ревматологии (НИИР) имени В.А. Насоновой, диагностическая точность скринингового опросника Sarcopenia Fast (SARC-F) составила 39%, динамометрии кистей и теста «Встать со стула», используемых для оценки мышечной силы, – 48 и 28% соответственно [5]. Следовательно, приобретает большое значение количественное определение мышечной массы. В реальной клинической практике с этой целью возможно использование биоимпедансного анализа (БИА) и DXA. При проведении исследования состава тела с помощью DXA, в отличие от БИА, наблюдается более высокая воспроизводимость результатов, т. к. точность БИА связана с состоянием самого пациента, факторами внешней среды, техническими характеристиками

и математическими алгоритмами, используемыми в аппаратуре для биоимпедансметрии. В то же время DXA лишена этих недостатков, она обеспечивает быструю и независимую количественную оценку мышечной массы при низкой лучевой нагрузке во время проведения исследований на современных денситометрах [6, 7]. Однако DXA не может быть выполнена всем пациентам с РЗ, поэтому актуален вопрос о легко и быстро выполняемом скрининговом методе оценки мышечной массы, обладающем достаточной чувствительностью и специфичностью.

В настоящее время нет единого мнения по поводу использования простых антропометрических показателей для скрининговой оценки мышечной массы. Например, эксперты EWGSOP2 указали, что антропометрические измерения могут использоваться только при невозможности выполнения инструментальной оценки мышечной массы [8]. С другой стороны, в рекомендациях Азиатской рабочей группы по саркопении (Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS) измерение окружности голени рассматривается как метод для выявления СП в реальной клинической практике [9]. Положительный эффект дополнения скринингового опросника SARC-F показателем окружности голени (SARC-CalF) может уменьшаться из-за отеков или ожирения [10]. Наряду с окружностью голени изучается возможность использования окружности плеча, что может быть полезно вследствие более редкой подверженности руки изменениям при отечном синдроме. F.-J. Hu et al. показали возможность использования окружности плеча как суррогатного маркера аппендикулярного мышечного индекса (АМИ) для диагностики СП у пожилых людей [11].

Целью нашего исследования было установить чувствительность и специфичность измерения окружности плеча и голени как методов оценки мышечной массы в сравнении с данными, полученными с помощью DXA, для выявления СП у женщин с РА.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены женщины 40–75 лет с РА, подтвержденным на основании критериев ACR (American College of Rheumatology) / EULAR (European Alliance of Associations for Rheumatology) (2010), и подписавшие информированное согласие. Не включали пациентов, которым невозможно было провести исследование композиционного состава тела вследствие наличия эндопротезов и вертебральных металлоконструкций. Также «критериями не включения» являлись прочие РЗ, миопатии различного генеза, эндокринопатии и онкологические заболевания. Исследование одобрено локальным этическим комитетом НИИР им. В.А. Насоновой, выполнено в рамках фундаментальной научной темы РК 125020501433-4.

Измерение окружности плеча и голени проводили в положении стоя со свободно опущенными руками с помощью неэластичной сантиметровой ленты с шагом 0,1 см. Лента размещалась вокруг середины плеча или в области визуального максимального объема голени без сдавления подлежащих тканей и свободно перемещалась по длине конечности для определения окружности наибольшего размера. Значение окружности плеча и голени находили как среднее арифметическое значений для двух верхних или нижних конечностей.

Количественно мышечную массу определяли при сканировании по программе «Все тело» с использованием аппарата DXA Lunar Prodigy (GE, США). Определяли аппендикулярную мышечную массу (АММ), представляющую собой сумму массы мышц конечностей, с последующим расчетом АМИ (АМИ = АММ (кг) / рост (м)²). Низкая мышечная масса определялась при АМИ < 5,5 кг/м². Оценивали общую жировую массу (ОЖМ), выраженную в %. Денситометрическим критерием ожирения являлся показатель ОЖМ ≥ 35%.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программного обеспечения STATISTICA 64 (version 12, StatSoft Inc., США) и MedCalc® (version 23.1.3, MedCalc Software Ltd, Бельгия). Количественные непрерывные данные представлены как среднее арифметическое и стандартное отклонение (M ± CO) или медиана и межквартильный размах (Me [Q25; Q75]) в зависимости от соответствия закону нормального распределения. Дискретные величины представлены в виде абсолютных и относительных частот (n (%)). Для оценки ассоциации между антропометрическими показателями и АМИ определены коэффициенты корреляции по Спирмену. Выполнено построение характеристических кривых (ROC-анализ) для определения чувствительности и специфичности показателей окружности плеча и голени по отношению к мышечной массе, определенной методом DXA. Рассчитана площадь под кривой (Area under the ROC curve (AUC)) и доверительный интервал (95% ДИ). Значение, соответствующее индексу Youden (J), принималось за оптимальную точку отсечения для скрининга низкой мышечной массы [12]. Статистическая значимость полагалась при p < 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обследована 201 пациентка, средний возраст 59 лет. Ожирение по индексу массы тела (ИМТ) выявлено у 23,9%, а по денситометрии – у 72,1% женщин. 86,1% пациенток находились в постменопаузальном периоде. Медиана длительности РА составила 8 лет. 89,6% обследованных лиц получали базисную противовоспалительную терапию, более половины участниц исследования (51,7%) принимали пероральные глюкокортикоиды. АМИ < 5,5 кг/м² отмечен у 18,7% пациенток (табл. 1).

Выявлены положительные корреляции между АМИ и окружностями плеча и голени, которые составили 0,56 и 0,52 соответственно (p < 0,001 в обоих случаях) (рис. 1, табл. 2). Анализ, выполненный в подгруппах <65 лет и ≥65 лет, показал, что корреляция между величиной АМИ и окружностью плеча у женщин моложе 65 лет

была более выражена, чем у лиц в старшей возрастной подгруппе (0,61 и 0,43 соответственно), но различия не достигли статистической значимости (p > 0,05). Коэффициенты корреляции АМИ и окружности голени у пациенток моложе 65 лет и лиц 65 лет и старше составили 0,53 и 0,47 (p > 0,05) соответственно (табл. 2).

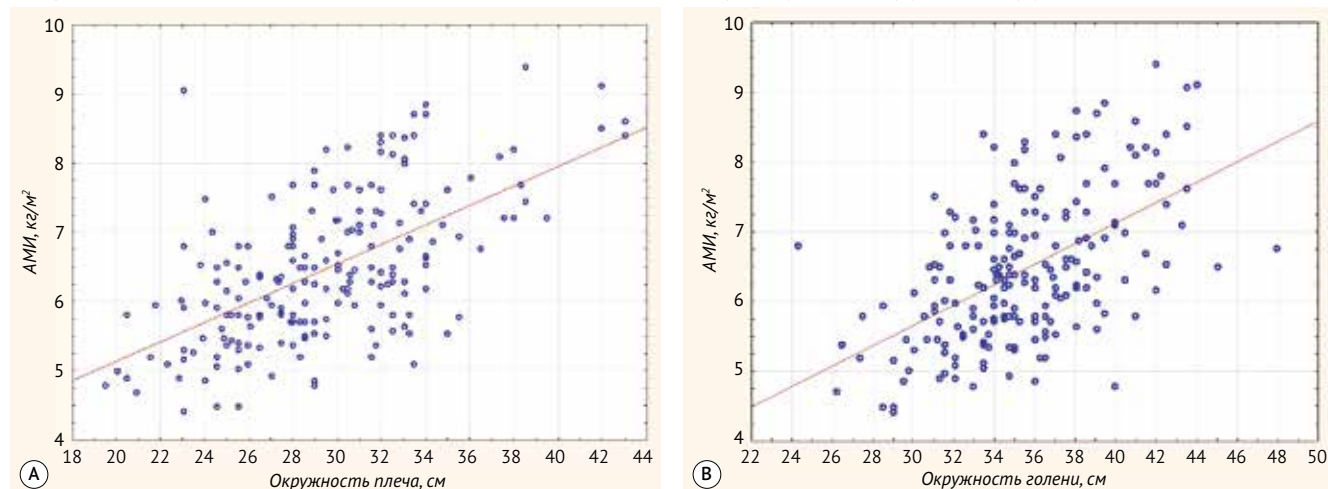
Также корреляционный анализ выполнен в подгруппах в зависимости от наличия ожирения по денситометрическому критерию (табл. 2). Оказалось, что корреляция между АМИ и окружностью плеча у женщин без ожирения была значимо больше, чем у пациенток с ожирением (r = 0,75 и r = 0,52 соответственно, p = 0,015). Различия в корреляции АМИ с окружностью голени в зависимости от наличия ожирения не установлено (p > 0,05).

● **Таблица 1.** Антропометрические, клинические и инструментальные показатели женщин с ревматоидным артритом
● **Table 1.** Anthropometric, clinical and instrumental characteristics of women with rheumatoid arthritis

Параметр	N = 201
Возраст, лет, M ± CO	59,3 ± 9,0
ИМТ, кг/м ² , Me [Q25; Q75]	26,4 [23,2; 29,8]
ИМТ < 18 кг/м ² , n (%)	5 (2,5)
18 ≤ ИМТ < 25 кг/м ² , n (%)	76 (37,8)
25 ≤ ИМТ < 30 кг/м ² , n (%)	72 (35,8)
ИМТ ≥ 30 кг/м ² , n (%)	48 (23,9)
Пременопауза, n (%)	28 (13,9)
Постменопауза, n (%)	173 (86,1)
Длительность постменопаузы, лет, Me [Q25; Q75]	12,5 [6,0; 18,0]
Падения в предшествующем году, n (%)	53 (26,4)
Количество падений, Me [Q25; Q75]	2 [1; 3]
Переломы, не связанные с травмой, в анамнезе, n (%)	55 (27,4)
Длительность РА, лет, Me [Q25; Q75]	8,0 [4,0; 14,0]
РФ+, n (%)	165 (82,1)
АЦЦП+, n (%)	151 (79,9)
(исследование АЦЦП выполнено у 189 человек)	
СОЭ, мм/ч, Me [Q25; Q75]	22 [13; 42]
СРБ, мг/л, Me [Q25; Q75]	5,8 [1,4; 17,7]
DAS28, балл, M ± CO	5,06 ± 1,17
Терапия, n (%)	
БПВП и/или ГИБП	180 (89,6)
ГК	104 (51,7)
Окружность плеча, см, M ± CO	
• справа	29,4 ± 4,3
• слева	29,3 ± 4,6
• средняя	29,4 ± 4,5
Окружность голени, см, M ± CO	
• справа	35,4 ± 3,9
• слева	35,4 ± 3,9
• средняя	35,4 ± 3,9
АММ, кг, Me [Q25; Q75]	16,6 [14,8; 18,4]
АМИ, кг/м ² , Me [Q25; Q75]	6,3 [5,7; 7,1]
АМИ < 5,5 кг/м ² , n (%)	37 (18,4)
ОЖМ, %, M ± CO	39,5 ± 6,4
ОЖМ > 35%, n (%)	145 (72,1)

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; РА – ревматоидный артрит; РФ – ревматоидный фактор; АЦЦП – антитела к цитрулинированному пептиду; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; СРБ – С-реактивный белок; DAS28 – Disease Activity Score 28; БПВП – базисные противовоспалительные препараты; ГИБП – генно-инженерные биологические препараты; ГК – глюкокортикоиды; АММ – аппендикулярная мышечная масса; АМИ – аппендикулярный мышечный индекс; ОЖМ – общая жировая масса.

● **Рисунок 1.** Ассоциация аппендикулярного мышечного индекса и окружности плеча (А) и голени (В)
 ● **Figure 1.** Association between the appendicular muscle mass index (AMMI) and arm (A) and calf (B) circumference



● **Таблица 2.** Корреляционный анализ антропометрических показателей и аппендикулярного мышечного индекса

● **Table 2.** Correlation analysis of anthropometric measures and AMMI

Характеристики	Плечо		Голень	
	r	p	r	p
Все пациенты	0,56	<0,001	0,52	<0,001
<65 лет	0,61	<0,001	0,53	<0,001
≥65 лет	0,43	0,001	0,47	<0,001
ОЖМ < 35%	0,75	<0,001	0,52	<0,001
ОЖМ ≥ 35%	0,52	<0,001	0,51	<0,001

Примечание. ОЖМ – общая жировая масса.

ROC-кривые, характеризующие возможности скрининга низкой мышечной массы по антропометрическим показателям, представлены на рис. 2.

Прогностическая значимость окружности плеча и окружности голени была хорошей: AUC = 0,822 (95% ДИ 0,762–0,873) и AUC = 0,789 (95% ДИ 0,762–0,844) соответственно. Разница между площадями под ROC-кривыми была незначительной и составила 0,028 (95% ДИ -0,047–0,103, $p > 0,05$) (рис. 3).

Показатели окружности плеча и голени, соответствующие индексу Joden, составили ≤26 см (чувствительность – 67,6%, специфичность – 84,2%) и ≤33,8 см (чувствительность – 73,0%, специфичность – 76,2%) соответственно.

При одновременном использовании показателей окружности плеча и голени для скрининга СП чувствительность и специфичность выявления низкой мышечной массы составили 62,2 и 90,2% соответственно.

ОБСУЖДЕНИЕ

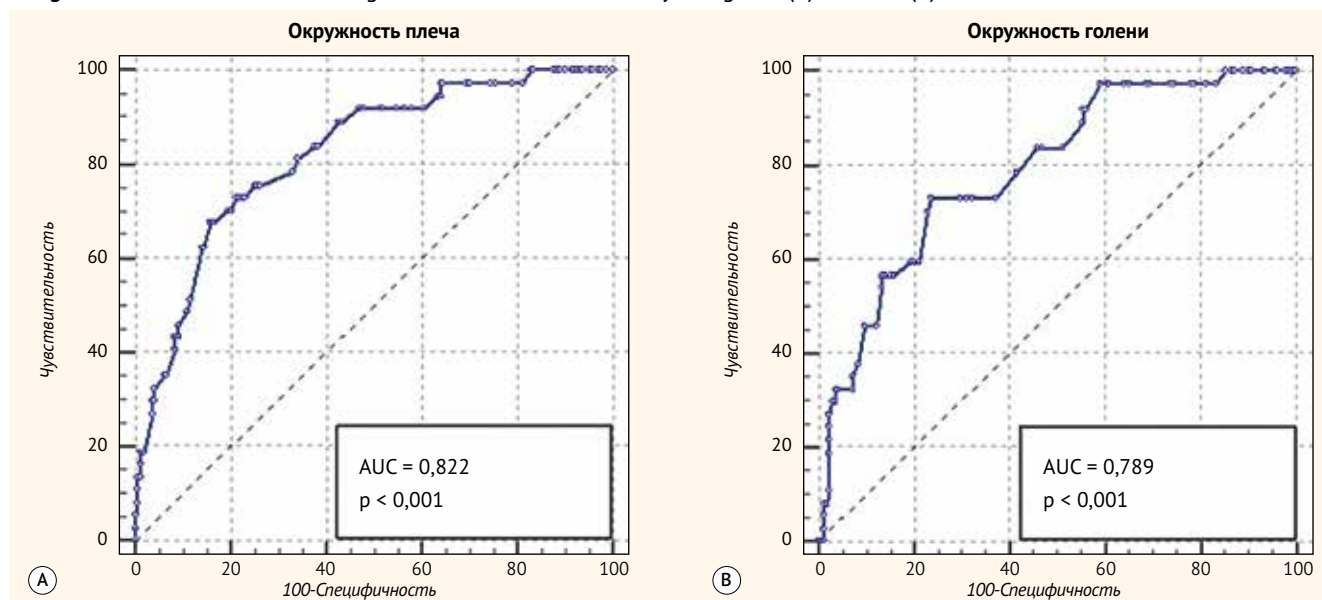
Определение антропометрических показателей является простой в исполнении и не требующей сложного дорогостоящего оборудования методикой, потенциально полезной для оценки мышечной массы. Чаще для скрининга СП используется окружность голени. Однако диагностическая способность этого показателя как предиктора низкой мышечной массы широко варьирует, по данным различных

исследований. Например, Y. Rolland et al. определили чувствительность (44,3%) и специфичность (91,4%) выявления СП для окружности голени ≤31 см [13]; соответствующие показатели, представленные P.O. Ukegbu et al., составили 100,0 и 93,3% при граничном значении окружности голени 30 см [14]. Авторы сделали противоположные выводы о возможности скрининга СП по этому антропометрическому показателю. По нашим данным, при указанных показателях окружности голени чувствительность и специфичность составили 32,4 и 92,7% и 29,7 и 97,0% соответственно. Оптимальным соотношением чувствительности и специфичности (73,0 и 76,2%) в обследованной нами когорте пациентов обладал показатель ≤33,8 см. Скрининговый метод должен обладать достаточной чувствительностью, однако, по данным проведенного ROC-анализа, увеличение чувствительности до 89,2% сопровождалось снижением специфичности до 44,5% при значении окружности голени ≤36 см, что не является приемлемым, т. к. более половины пациентов без СП потенциально будут направлены на инструментальное определение мышечной массы.

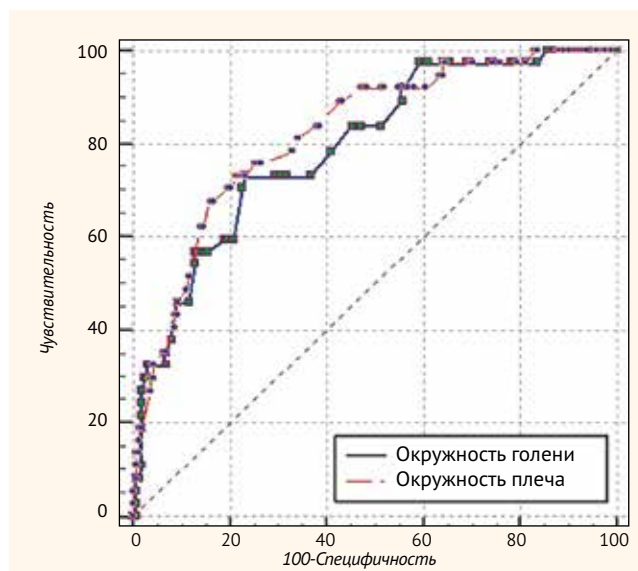
Мы провели дополнительный анализ взаимосвязи между окружностью голени и АМИ в зависимости от возраста и наличия ожирения по данным денситометрии. При сравнении коэффициентов корреляции в подгруппах <65 лет ($r = 0,53$) и ≥65 лет ($r = 0,47$) не установлено значимых различий. Также не выявлено различий в зависимости от наличия ожирения ($p > 0,05$). Наши данные соотносятся с результатами, показанными при субанализе базы данных NHANES (The National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2006), в котором корреляция между АМИ и окружностью голени не зависела от возраста обследованных лиц [15]. Данные, аналогичные нашим, были представлены R. Kawakami et al., в исследовании которых ассоциация АМИ и окружности голени была сопоставимой в разных возрастных группах и не зависела от ОЖМ, измеренной с помощью DXA [16].

Окружность плеча часто используется как простой маркер мальнутриции в первичном звене медико-санитарной помощи. Данный показатель меньше зависит от задержки жидкости, в отличие от окружности голени [17]. Поэтому применение окружности плеча в качестве маркера низкой

- **Рисунок 2.** ROC-кривая скрининга низкой мышечной массы по величине окружности плеча (A) и голени (B)
 ● **Figure 2.** ROC curves for screening low muscle mass defined by using arm (A) and calf (B) circumference



- **Рисунок 3.** Сравнение окружности голени и плеча как маркера низкой мышечной массы
 ● **Figure 3.** Comparison of calf and arm circumference as a marker of low muscle mass



мышечной массы может быть более предпочтительным. В нашем исследовании AUC для окружности плеча и голени значимо не различалась (рис. 3) и для обоих антропометрических показателей находилась в диапазоне хорошей диагностической точности, при этом чувствительность показателя окружности плеча была меньше, а специфичность – выше, чем для окружности голени. В аналогичной по методике работе F.-J. Hu et al. [11], которые обследовали популяционную выборку лиц старше 50 лет, корреляция окружности плеча с АМИ у женщин была более сильной ($r = 0,70$), чувствительность и специфичность при окружности $\leq 27,5$ см были 82,4 и 74,1% соответственно, однако AUC (0,86) незначительно превышала AUC, полученную в нашем исследовании и достигавшую 0,822. В работе

бразильских авторов отмечена более высокая чувствительность и специфичность окружности плеча ≤ 27 см для выявления СП у пожилых людей (100 и 77% соответственно), однако в данном исследовании мышечная масса рассчитывалась с помощью уравнения антропометрического прогнозирования, а не оценивалась общепринятыми инструментальными методами [18].

При субанализе в зависимости от возраста и ожирения более высокая корреляция между АМИ и окружностью плеча была установлена в подгруппе женщин, не имевших ожирения по данным DXA. Однако ROC-анализ не выявил значимой разницы в диагностической точности по выявлению СП у этих пациенток. Совместное использование двух антропометрических показателей не увеличило диагностическую точность выявления СП (чувствительность – 62,2%, специфичность – 90,2%). В то же время сингапурские исследователи показали, что добавление показателя окружности плеча к скринингу с использованием анкеты SARC-F и измерением окружности голени обеспечивало лучшую диагностическую точность для выявления СП, особенно в группе лиц с ожирением [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, данное исследование показало сопоставимую диагностическую значимость измерения окружностей плеча и голени как простых и доступных методик для скрининга низкой мышечной массы у женщин с РА в российской популяции. Использование двух измерений одновременно не улучшило диагностическую точность выявления СП. Необходимо продолжение поиска простых диагностических методов с целью увеличения чувствительности скрининга при высоких значениях специфичности. MC

Поступила / Received 05.03.2025
 Поступила после рецензирования / Revised 24.03.2025
 Принята в печать / Accepted 04.04.2025

Список литературы / References

- Weng SE, Huang YW, Tseng YC, Peng HR, Lai HY, Akishita M et al. The Evolving Landscape of Sarcopenia in Asia: A Systematic review and meta-analysis following the 2019 Asian working group for sarcopenia (AWGS) diagnostic criteria. *Arch Gerontol Geriatr*. 2025;128:105596. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105596>.
- Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, Lara J, Ho FK, Pell JP, Celis-Morales C. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(1):86–99. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12783>.
- Сорокина АО, Демин НВ, Добровольская ОВ, Никитинская ОА, Торопцова НВ, Феклистов АЮ. Патологические фенотипы состава тела у больных ревматическими заболеваниями. *Научно-практическая ревматология*. 2022;60(4):487–494. <https://doi.org/10.47360/1995-4484-2022-487-494>.
Sorokina AO, Demin NV, Dobrovolskaya OV, Nikitinskaya OA, Toroptsova NV, Feklistov AYU. Pathological phenotypes of body composition in patients with rheumatic diseases. *Rheumatology Science and Practice*. 2022;60(4):487–494. (In Russ.) <https://doi.org/10.47360/1995-4484-2022-487-494>.
- Díaz BB, González DA, Gannar F, Pérez MCR, de León AC. Myokines, physical activity, insulin resistance and autoimmune diseases. *Immunol Lett*. 2018;203:1–5. <https://doi.org/10.1016/j.imlet.2018.09.002>.
- Торопцова НВ, Добровольская ОВ, Ефремова АО, Никитинская ОА. Диагностическая значимость опросника SARC-F и тестов оценки мышечной силы для выявления саркопении у больных ревматоидным артритом. *Научно-практическая ревматология*. 2020;58(6):678–682. <https://doi.org/10.47360/1995-4484-2020-678-682>.
Toroptsova NV, Dobrovolskaya OV, Efremova AO, Nikitinskaya OA. Diagnostic value of the SARC-F questionnaire and muscle strength tests for the detection of sarcopenia in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology Science and Practice*. 2020;58(6):678–682. (In Russ.) <https://doi.org/10.47360/1995-4484-2020-678-682>.
- Lemos T, Gallagher D. Current body composition measurement techniques. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2017;24(5):310–314. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000360>.
- Kendler DL, Borges JL, Fielding RA, Itabashi A, Krueger D, Mulligan K et al. The Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry: Indications of Use and Reporting of DXA for Body Composition. *J Clin Densitom*. 2013;16(4):496–507. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2013.08.020>.
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat J, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>.
- Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(3):300–307.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>.
- Lim WS, Lim JP, Chew J, Tan AWK. Letter to the Editor: Influence of Obesity on Diagnostic Accuracy and Optimal Cutoffs for Sarcopenia Screening in Non-Frail Older Adults: A Comparison of SARC-F versus SARC-CalF. *J Nutr Health Aging*. 2020;24(8):914–916. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1393-5>.
- Hu FJ, Liu H, Liu XL, Jia SL, Hou LS, Xia X, Dong BR. Mid-Upper Arm Circumference as an Alternative Screening Instrument to Appendicular Skeletal Muscle Mass Index for Diagnosing Sarcopenia. *Clin Interv Aging*. 2021;16:1095–1104. <https://doi.org/10.2147/CIA.S311081>.
- Youden WJ. Index for rating diagnostic tests. *Cancer*. 1950;3(1):32–35. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(1950\)3:1<32::AID-CNCR2820030106>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/1097-0142(1950)3:1<32::AID-CNCR2820030106>3.0.CO;2-3).
- Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashemi F, Reynish W, Rivière D et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(8):1120–1124. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51362.x>.
- Ukegbu PO, Kruger HS, Meyer JD, Nienaber-Rousseau C, Botha-Ravaye C, Moss SJ, Kruger MI. The association between calf circumference and appendicular skeletal muscle mass index of black urban women in Tlokweng City. *J Endocrinol Metab Diabetes S Afr*. 2018;23(3):86–90. <https://doi.org/10.1080/16089677.2018.1518825>.
- Santos LP, Gonzalez MC, Orlandi SP, Bielemann RM, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB. New Prediction Equations to Estimate Appendicular Skeletal Muscle Mass Using Calf Circumference: Results From NHANES 1999–2006. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2019;43(8):998–1007. <https://doi.org/10.1002/jpen.1605>.
- Kawakami R, Miyachi M, Sawada SS, 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(10):943–950. <https://doi.org/10.1111/ggi.14025>.
- Akın S, Mucuk S, Öztürk A, Mazicioğlu M, Göçer Ş, Arguvanlı S, Şafak ED. Muscle function-dependent sarcopenia and cut-off values of possible predictors in community-dwelling Turkish elderly: calf circumference, midarm muscle circumference and walking speed. *Eur J Clin Nutr*. 2015;69(10):1087–1090. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.42>.
- Esteves CL, Ohara DG, Matos AP, Ferreira VTK, Iosimuta NCR, Pegorari MS. Anthropometric indicators as a discriminator of sarcopenia in community-dwelling older adults of the Amazon region: a cross-sectional study. *BMC Geriatr*. 2020;20(1):518. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01923-y>.
- Lee ST, Lim JP, Tan CN, Yeo A, Chew J, Lim WS. SARC-F and modified versions using arm and calf circumference: Diagnostic performance for sarcopenia screening and the impact of obesity. *Geriatr Gerontol Int*. 2024;24(Suppl. 1):182–188. <https://doi.org/10.1111/ggi.14758>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Н.В. Торопцова, О.В. Добровольская
 Концепция и дизайн исследования – Н.В. Торопцова
 Написание текста – О.В. Добровольская
 Сбор и обработка материала – О.В. Добровольская, М.В. Козырева, Н.В. Демин
 Обзор литературы – О.В. Добровольская
 Анализ материала – О.В. Добровольская
 Редактирование – Н.В. Торопцова
 Утверждение окончательного варианта статьи – О.В. Добровольская, М.В. Козырева, Н.В. Демин, Н.В. Торопцова

Contribution of authors:

Concept of the article – Natalia V. Toroptsova, Olga V. Dobrovolskaya
 Study concept and design – Natalia V. Toroptsova
 Text development – Olga V. Dobrovolskaya
 Collection and processing of material – Olga V. Dobrovolskaya, Maria V. Kozyreva, Nikolay V. Demin
 Literature review – Olga V. Dobrovolskaya
 Material analysis – Olga V. Dobrovolskaya
 Editing – Natalia V. Toroptsova
 Approval of the final version of the article – Olga V. Dobrovolskaya, Maria V. Kozyreva, Nikolay V. Demin, Natalia V. Toroptsova

Информация об авторах:

Добровольская Ольга Валерьевна, к.м.н., научный сотрудник лаборатории остеопороза, Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой; 115522, Россия, Москва, Каширское шоссе, д. 34А; olgavdobr@mail.ru
Козырева Мария Витальевна, младший научный сотрудник лаборатории остеопороза, Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой; 115522, Россия, Москва, Каширское шоссе, д. 34А; doginya@yandex.ru
Демин Николай Викторович, младший научный сотрудник лаборатории остеопороза, Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой; 115522, Россия, Москва, Каширское шоссе, д. 34А; deminick@rambler.ru
Торопцова Наталья Владимировна, д.м.н., заведующая лабораторией остеопороза, Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой; 115522, Россия, Москва, Каширское шоссе, д. 34А; torop@irramn.ru

Information about the authors:

Olga V. Dobrovolskaya, Cand. Sci. (Med.), Researcher of the Osteoporosis Laboratory, Nasonova Research Institute of Rheumatology; 34A, Kashirskoe Shosse, Moscow, 115522, Russia; olgavdobr@mail.ru
Maria V. Kozyreva, Junior Researcher of the Osteoporosis Laboratory, Nasonova Research Institute of Rheumatology; 34A, Kashirskoe Shosse, Moscow, 115522, Russia; doginya@yandex.ru
Nikolay V. Demin, Junior Researcher of the Osteoporosis Laboratory, Nasonova Research Institute of Rheumatology; 34A, Kashirskoe Shosse, Moscow, 115522, Russia; deminick@rambler.ru
Natalia V. Toroptsova, Dr. Sci. (Med.), Head of the Osteoporosis Laboratory, Nasonova Research Institute of Rheumatology; 34A, Kashirskoe Shosse, Moscow, 115522, Russia; torop@irramn.ru