

УДК 616.74-007.23-009.17: 613.25 - 053.9

DOI 10.24412/2312-2935-2023-4-429-447

САРКОПЕНИЧЕСКОЕ ОЖИРЕНИЕ И ЕГО СВЯЗЬ С СИНДРОМОМ СТАРЧЕСКОЙ АСТЕНИИ У ПОЛИМОРБИДНЫХ ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

*С.В. Булгакова¹, Д.П. Курмаев¹, Е.В. Тренева¹, К.Р. Киселева¹, И.С. Четверикова¹,
Т.В. Степанова², Н.В. Севастьянова³*

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара

²АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва

³Медицинский центр ООО «Промед» на Цветном бульваре, г. Москва

Введение. Саркопения является основным фактором патофизиологии синдрома старческой астении (ССА). Отмечена более тесная взаимосвязь ССА с функциональной работоспособностью, чем с мышечной массой. Ожирение (за счет механических и физиологических факторов), действует синергично с саркопенией в отношении ССА. Сочетание ожирения и саркопении (т.е. саркопеническое ожирение) связано с более высокой частотой развития хрупкости.

Цель: оценить взаимосвязь между саркопенией (по классификации EWGSOP2) и ожирением, диагностированным по индексу массы тела (ИМТ) $>30 \text{ кг/м}^2$ и по высокой доле жировой массы (ДЖМ) по данным биоимпедансометрии (БИА) с ССА.

Материалы и методы. В исследование включен 371 полиморбидный пациент (средний возраст $78,15 \pm 7,22$ лет). У всех участников провели сбор анамнеза, жалоб, вредных привычек (употребление алкоголя), антропометрических показателей (рост, вес, ИМТ), исследовали мышечную силу с помощью кистевого динамометра (ДК-50, Россия), скорость ходьбы по стандартной методике. Исследование состава тела проводили на аппарате ABC-02 («МЕДАСС», Россия). Наличие синдрома старческой астении (ССА) оценивалось по опроснику «Возраст не помеха».

Результаты: ССА диагностирован у 38,5% (n=143) пациентов, прехрупкость — у 51,5% (n=190); 10% (n = 37) были крепкими. Саркопения обнаружена у 19,8% (n = 73) участников. Распространенность ожирения по ИМТ составила 21,8% (n = 81), тогда как распространенность ожирения по ДЖМ, определенная с помощью БИА, была в три раза выше - 67,7% (n = 251). Среди участников с саркопенией 72,6% (n = 53) имели ожирение по ДЖМ и только 8,2% (n = 6) были с ожирением по ИМТ. У участников с саркопенией 91,8% (n=67) не имели ожирения по ИМТ и 27,4% (n=20) ожирения по ДЖМ. Логистический регрессионный анализ показал достоверную связь ССА с саркопеническим ожирением по ДЖМ, как без корректировок ($p < 0,001$), так и в скорректированном (по возрасту, наличию хронической сердечной недостаточности, падениям в анамнезе, женскому полу, ИМТ) варианте ($p < 0,001$).

Заключение. Саркопеническое ожирение (вычисленное по ДЖМ) тесно связано с ССА и не зависит от ИМТ. В клинической практике нужна дифференциации саркопении с ожирением и без него. Гериатрическим пациентам необходимо проводить измерение мышечной массы и доли жировой массы с помощью БИА.

Ключевые слова: саркопения, старческая астения, саркопеническое ожирение, пожилой возраст, старческий возраст, полиморбидность, композиционный состав тела, биоимпедансный анализ

SARCOPENIC OBESITY AND ITS RELATION WITH FRAILTY SYNDROME IN ELDERLY AND SENILE POLYMORBID PATIENTS

S.V. Bulgakova¹, D.P. Kurmaev¹, E.V. Treneva¹, K.R. Kiseleva¹, I.S. Chetverikova¹, T.V. Stepanova², N. V Sevast'yanova³

¹*Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Samara*

²*Research Medical Centre «GERONTOLOGY», Moscow*

³*Promed Medical Center on Tsvetnoy Boulevard, Moscow*

Background. Sarcopenia is the main factor in the pathophysiology of frailty syndrome. There is a closer relationship between frailty and functional performance than with muscle mass. Obesity (due to mechanical and physiological factors), acts synergistically with sarcopenia in relation to frailty. The combination of obesity and sarcopenia (i.e. sarcopenic obesity) is associated with a higher incidence of frailty.

Aim: to evaluate the relationship between sarcopenia (according to the EWGSOP2 classification) and obesity diagnosed by body mass index (BMI) >30 kg/m² and by a high proportion of fat mass (FM) according to bioimpedance measurement (BIA) with frailty syndrome.

Materials and methods. The study included 371 polymorbid patients (mean age 78.15 ± 7.22 years). Anamnesis, complaints, bad habits (alcohol consumption), anthropometric indicators (height, weight, BMI) were collected from all participants, muscle strength was studied using a handgrip dynamometer (DC-50, Russia), walking speed according to the standard method. The study of body composition was carried out on the ABC-02 device («MEDASS», Russia). The presence of frailty syndrome was assessed according to the questionnaire "Age is not a hindrance".

Results. Frailty was diagnosed in 38.5% (n=143) of patients, pre-frailty – in 51.5% (n=190); 10% (n = 37) were robust. Sarcopenia was found in 19.8% (n = 73) of participants. The prevalence of obesity by BMI was 21.8% (n = 81), while the prevalence of obesity by FM, determined using BIA, was three times higher - 67.7% (n = 251). Among the participants with sarcopenia, 72.6% (n = 53) were obese by FM and only 8.2% (n = 6) were obese by BMI. In participants with sarcopenia, 91.8% (n=67) were not obese by BMI and 27.4% (n=20) were obese by FM. Logistic regression analysis showed a reliable association of frailty syndrome with sarcopenic obesity according to FM, both without adjustments (p < 0.001) and in the adjusted (by age, presence of chronic heart failure, history of falls, female sex, BMI) variant (p < 0.001).

Conclusions. Sarcopenic obesity (calculated by FM) is closely related to frailty syndrome and does not depend on BMI. In clinical practice, differentiation of sarcopenia with and without obesity is needed. Geriatric patients need to measure muscle mass and the proportion of fat mass using BIA.

Keywords: sarcopenia, frailty, sarcopenic obesity, elderly age, senile age, polymorbidity, body composition, bioimpedance analysis

Введение. В 2001 году L.Fried et al. предположили, что саркопения является основным фактором патофизиологии синдрома старческой астении (ССА) [1]. Позже исследования показали, что связь между ССА и саркопенией значительно варьирует в зависимости от пола участников, наличия сопутствующих заболеваний и функционального статуса. Так, отмечена более тесная взаимосвязь ССА с функциональной работоспособностью, чем с мышечной массой, что позволяет предположить, что снижение мышечной массы не оказывает ожидаемого влияния на этиологию ССА и имеет значение только при взаимодействии с другими факторами или клиническими состояниями [2, 3, 4, 5].

Высокий индекс массы тела (ИМТ) связан с меньшей подвижностью, снижением физической активности и, следовательно, меньшими затратами энергии и потерей мышечной массы. Кроме того, избыток висцеральной жировой ткани связан с более высокими уровнями маркеров окислительного стресса и воспалительных цитокинов, независимо от ИМТ, с последующим снижением мышечной функции. Ожирение (за счет механических и физиологических факторов), действует синергично с саркопенией в отношении ССА. Более того, сочетание ожирения и саркопении (т.е. саркопеническое ожирение) связано с более высокой частотой ССА [6, 7, 8]. Кроме того, существует несколько диагностических подходов к саркопении и ожирению, в связи с чем различаются данные об их распространенности, кроме того, сложно определить их взаимосвязь с ССА у пожилых людей [9]. Поэтому работы, посвященные изучению взаимосвязи саркопении и/или ожирения и/или саркопенического ожирения с ССА у пожилых являются актуальными.

В данном исследовании, мы выдвинули гипотезу о том, что саркопения (диагностированная в соответствии с пересмотренной Европейской рабочей группой по саркопении у пожилых людей – EWGSOP2) [10], будет чаще ассоциироваться с ССА при сочетании с ожирением, чем при наличии саркопении или ожирения отдельно.

Чтобы проверить эту гипотезу, мы оценили взаимосвязь между саркопенией (по EWGSOP2) и двумя диагностическими подходами к ожирению (по ИМТ $>30\text{кг/м}^2$), и по высокой доле жировой массы (ДЖМ) по данным биоимпедансометрии с ССА. Это явилось **целью** нашего исследования.

Материалы и методы. В исследование вошел 371 полиморбидный пациент (средний возраст $78,15 \pm 7,22$ лет), подписавший добровольное информированное согласие. Критерии исключения: когнитивные нарушения, исключающие возможность общения и деменция, наличие острой сердечно-сосудистой патологии, онкологических заболеваний;

анамнестических данных о наследственной патологии системы гемостаза, выраженная печеночная недостаточность (наличие цирроза печени, повышение активности печеночных трансаминаз более чем в 5 раз), терминальной почечной недостаточности (СКФ менее 30 мл/мин/1,73м² по СКД-EPI), хронической сердечной недостаточности III стадии. У всех участников провели сбор анамнеза, жалоб, вредных привычек (употребление алкоголя), антропометрических показателей (рост (см), вес (кг), вычисление ИМТ (кг/м²), исследовали мышечную силу с помощью ручного динамометра (ДК-50, Россия), скорость ходьбы по стандартной методике [11].

Исследование состава тела проводили на аппарате ABC-02 («Медасс», Россия). Определяли следующие параметры: доля жировой массы (ДЖМ), индекс аппендикулярной скелетно-мышечной массы (ИАСММ). Диагностическим критерием низкой мышечной массы принимали снижение ИАСММ менее 7,0 кг/м² у мужчин и менее 5,5 кг/м² у женщин [12]. Саркопения была диагностирована в соответствии с критериями EWGSOP2 [10] при силе хвата кисти ниже 27 кг для мужчин и ниже 16 кг для женщин, и ИАСММ меньше 7,0 кг/м² для мужчин и меньше 5,5 кг/м² для женщин.

Ожирение диагностировалось с использованием следующих концепций:

1. Ожирение по ИМТ: ИМТ ≥ 30 кг/м² в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения [12].
2. Ожирение по ДЖМ: ДЖМ $\geq 35\%$ для женщин и $\geq 25\%$ для мужчин [6].

Участников исследования распределили на следующие группы:

Группы с саркопенией и ожирением по ИМТ: 1) саркопеническое ожирение по ИМТ: участники с саркопенией по EWGSOP2 и ожирением по ИМТ; 2) саркопения без ожирения по ИМТ: участники с саркопенией по EWGSOP2 и без ожирения по ИМТ; 3) ожирение по ИМТ: участники с ожирением по ИМТ и без саркопении по EWGSOP2; 4) контрольная группа: участники без саркопении по EWGSOP2 или ожирения по ИМТ.

Группы с саркопенией и ожирением по ДЖМ, определенной с помощью БИА: 1) саркопеническое ожирение по ДЖМ: участники с саркопенией по EWGSOP2 и ожирением по ДЖМ; 2) саркопения без ожирения по ДЖМ: участники с саркопенией по EWGSOP2 и без ожирения по ДЖМ; 3) ожирение по ДЖМ: участники с ожирением по ДЖМ и без саркопении по EWGSOP2; 4) контрольная группа: участники без саркопении по EWGSOP2 или ожирения по ДЖМ.

Наличие ССА оценивалось по опроснику «Возраст не помеха». Опросник включает 7 вопросов с бинарными ответами (да / нет) на каждый из них. За ответ «да» в каждом вопросе ставится 1 балл, за ответ «нет» - 0 баллов. Критерии разделения пациентов на три группы «крепкие» - 0 баллов, «прехрупкие» - 1-2 балла, «хрупкие» - 3-7 баллов [13]. В ходе анализа мы разделили участников исследования на группы «хрупкие» и «без ССА», в последнюю вошли крепкие и прехрупкие.

Статистическая обработка проводилась на персональной ЭВМ с использованием программного пакета SPSS Statistics 21.0 (IBM, USA). Для проверки предположения об однородности дисперсий использовался тест Левена. Нормальность распределения проверялась с помощью описательной статистики, графиков нормальности и критерия Колмогорова-Смирнова. Категориальные данные выражались в виде частот и процентов, а числовые – в виде средних значений и стандартных отклонений. Для сравнения групп пациентов (соответственно качественные и количественные переменные) использовали критерий хи-квадрат и дисперсионный анализ ANOVA. Логистическую регрессию использовали для оценки связи предложенных фенотипов с ССА. Модели подбирались отдельно для каждого критерия ожирения (ИМТ и ожирение по ДЖМ) из-за перекрытия между группами. Результаты логистических моделей были представлены в виде отношения шансов (ОШ) и 95% доверительных интервалов (ДИ). ОШ были скорректированы с учетом статистически значимых переменных, связанных с ССА (возраст, женский пол, сердечная недостаточность и падения в анамнезе) и согласовывались с ранее описанными переменными. Для оценки соответствия всем моделям логистической регрессии был выполнен тест Хосмера-Лемешоу. Различия с $p < 0,05$ считались статистически значимыми.

Результаты. Средний возраст нашей выборки составил $78,15 \pm 7,22$ лет, 53,2% ($n = 189$) женщин. ССА диагностирован у 38,5% пациентов ($n=143$), прехрупкость – у 51,5% ($n=190$); 10% ($n = 37$) были крепкими, т.е. 61,5% ($n = 227$) были без ССА.

Саркопения обнаружена у 19,8% ($n = 73$) участников. Распространенность ожирения по ИМТ составила 21,8% ($n = 81$), тогда как ожирение по ДЖМ было в три раза выше - 67,7% ($n = 251$). Почти у 22% ($n = 80$) участников было установлено ожирение по обоим подходам (по ИМТ и по ДЖМ), и только у одного испытуемого с ожирением по ИМТ не было ожирения по ДЖМ.

Выявлена значительная вариабельность распространенности саркопенического ожирения и саркопении без фенотипов ожирения в соответствии с различными

диагностическими критериями ожирения. Так, среди участников с саркопенией 72,6% (n = 53) имели ожирение по ДЖМ и только 8,2% (n = 6) были с ожирением по ИМТ. У участников с саркопенией 91,8% (n=67) не имели ожирения по ИМТ и 27,4% (n=20) ожирения по ДЖМ.

Интересно, что 70,15% (n = 47) лиц с саркопенией без ожирения по ИМТ также были классифицированы как саркопеническое ожирение по ДЖМ, что демонстрирует существенное совпадение с критериями ожирения. Характеристики каждого фенотипа отображены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Характеристика пациентов в группах с ожирением по ИМТ и саркопенией (в абс.числах, %)

<i>Показатель</i>	<i>Итого % (n)</i>	<i>Саркопени- ческое ожирение 1,6% (n=6)</i>	<i>Саркопения 18,1% (n=67)</i>	<i>Ожирение 21,8% (n=81)</i>	<i>Контрольная группа 58,5% (n=217)</i>	<i>p</i>
Мужчины	46,1(171)	16,7 (1)	49,3 (33)	38,3 (31)	48,8 (106)	0,174
Женщины	53,9 (200)	83,3 (5)	50,7 (34)	61,7 (50)	51,2 (111)	
Средний возраст (лет)	78,15 ± 7,22	81,25 ± 6,84	82,65 ± 6,70	75,82 ± 6,99	77,79 ± 6,94	<0,001
Сахарный диабет	40,2 (149)	50,0 (3)	37,3 (25)	51,6 (41)	36,9 (80)	0,162
Артериальная гипертензия	93,3 (349)	100,0 (6)	94,0 (63)	95,1 (77)	92,2 (200)	0,729
Хроническая сердечная недостаточ- ность	28,3 (105)	50,0 (3)	31,3 (21)	33,3 (27)	24,9 (54)	0,267
Хроническая болезнь почек	17,8 (66)	20,0 (1)	20,9 (14)	16,0 (13)	17,5 (38)	0,893
ОНМК в анамнезе	10,8 (40)	33,3 (2)	11,9 (8)	8,6 (7)	10,6 (23)	0,283
Остеоартрит	35,1 (129)	50,0 (3)	29,9 (20)	46,3 (37)	32,2 (69)	0,087
Падение за предыдущие шесть месяцев	28,8 (107)	16,7 (1)	37,3 (25)	25,9 (21)	27,6 (60)	0,356
Употреблени е алкоголя	13,2 (49)	16,7 (1)	11,9 (8)	9,9 (8)	14,7 (32)	0,725
Курение	47,3	40,0 (2)	44,8 (30)	43,2 (35)	49,8 (108)	0,730

	(175)					
Сила хвата кисти (M ± SD), кг	23,64 ± 7,87	15,25 ± 3,01	16,68 ± 5,24	24,35 ± 7,49	25,38 ± 7,57	<0,001
Скорость ходьбы (M ± SD), м/с	0,78 ± 0,38	0,42 ± 0,15	0,61 ± 0,29	0,76 ± 0,30	0,83 ± 0,41	<0,001
Доля жировой массы (M ± SD), %	38,78 ± 9,55	49,10 ± 5,85	36,28 ± 9,62	45,87 ± 6,78	36,57 ± 9,01	<0,001
ИАСММ (M ± SD), кг/м ²	6,66 ± 1,16	5,91 ± 0,37	5,64 ± 0,73	7,52 ± 1,10	6,69 ± 1,03	<0,001
ИМТ (M ± SD), кг/м ²	27,03 ± 4,66	32,02 ± 1,56	23,19 ± 3,30	33,26 ± 2,99	25,55 ± 2,93	<0,001

Таблица 2

Характеристика пациентов в группах с ожирением по ДЖМ и саркопенией (в абс.числах, %)

Показатель	Итого % (n=371)	Саркопени- ческое ожирение 14,1% (n=53)	Саркопения 5,4% (n=20)	Ожирение 67,7% (n=251)	Контрольная группа 12,7% (n=47)	p
Мужчины	46,1 (171)	54,7 (29)	25,0 (5)	46,2 (116)	44,7 (21)	0,155
Женщины	53,9 (200)	45,3 (24)	75,0 (15)	53,8 (135)	55,3 (26)	
Средний возраст (лет)	78,15 ± 7,22	83,06 ± 6,84	80,26 ± 5,58	77,09 ± 7,00	79,45 ± 6,10	<0,001
Сахарный диабет	40,2 (149)	41,5 (22)	30,0 (6)	42,6 (107)	29,8 (107)	0,303
Артериальная гипертензия	93,3 (349)	92,5 (49)	100,0 (20)	93,2 (254)	91,5 (43)	0,673
Хроническая сердечная недостаточность	28,3 (105)	32,1 (17)	35,0 (7)	27,9 (70)	23,4 (11)	0,715
Хроническая болезнь почек	17,8 (66)	23,1 (12)	15,0 (3)	17,1 (43)	17,0 (8)	0,777
ОНМК в анамнезе	10,8 (40)	13,2 (7)	15,0 (3)	10,0 (25)	10,6 (5)	0,847
Остеоартрит	35,1 (129)	32,1 (17)	30,0 (6)	38,2 (95)	24,4 (11)	0,303
Падение за предыдущие	28,8 (107)	32,1 (17)	45 (9)	27,1 (68)	27,7 (13)	0,361

шесть месяцев						
Употребление алкоголя	13,2 (49)	15,1 (8)	5,0 (1)	12,7 (32)	17,0 (8)	0,571
Курение	47,3 (175)	46,2 (24)	40,0 (8)	46,2 (116)	57,4 (27)	0,479
Сила хвата кисти (M ± SD), кг	23,64 ± 7,87	16,36 ± 5,08	17,47 ± 5,42	24,55 ± 7,59	25,57 ± 7,08	<0,001
Скорость ходьбы (M ± SD), м/с	0,78 ± 0,38	0,56 ± 0,25	0,71 ± 0,38	0,79 ± 0,40	0,91 ± 0,36	<0,001
Доля жировой массы (M ± SD), %	38,78 ± 9,55	40,48 ± 7,67	23,13 ± 6,17	40,98 ± 7,60	20,86 ± 5,30	<0,001
ИАСММ (M ± SD), кг/м ²	6,66 ± 1,16	5,67 ± 0,74	5,63 ± 0,58	6,92 ± 1,12	6,88 ± 0,99	<0,001
ИМТ (M ± SD), кг/м ²	27,03 ± 4,66	24,87 ± 3,66	19,59 ± 2,07	28,27 ± 4,22	21,69 ± 2,45	<0,001

Лица с саркопеническим ожирением по ИМТ (см. табл. 1) были преимущественно женщины старческого возраста (81,25±6,84 года). Все страдали артериальной гипертензией, у половины из них был сахарный диабет, сердечная недостаточность и остеоартрит, более высокая распространенность ОНМК в анамнезе.

При саркопеническом фенотипе ожирения по данным БИА (таблица 2), средний возраст был аналогичен группе с саркопеническим ожирением по ИМТ. У этих пациентов было в два раза больше падений; однако средняя сила хвата кисти и скорость ходьбы были выше, чем в группе с саркопеническим ожирением по ИМТ.

Что касается состава тела, саркопеническое ожирение, вычисленное по ИМТ, имело более высокий ИМТ и долю жировой массы, но аналогичный ИАСММ по сравнению с саркопеническим ожирением по ДЖМ. Все участники с саркопеническим ожирением по ИМТ имели ожирение по ДЖМ.

Фенотипы больных саркопенией без ожирения по ИМТ не различались по полу и возрасту. У участников с саркопенией без ожирения по ДЖМ была более высокая распространенность ОНМК в анамнезе и более низкая встречаемость курения. Процент доли жировой массы был значительно выше у лиц с саркопенией без ожирения по ИМТ, чем у участников с саркопенией без ожирения по ДЖМ, в то время как ИАСММ был одинаковым

у обоих фенотипов. У всех обследованных с саркопенией без ожирения по ДЖМ также была диагностирована саркопенией без ожирения по ИМТ.

Характеристика «хрупких» и «без ССА» пациентов представлена в таблице 3. Среди «хрупких» пациентов преобладали женщины, более старшего возраста ($p < 0,001$). Среди сопутствующих заболеваний чаще встречалась хроническая сердечная недостаточность по сравнению с группой «без ССА» ($p = 0,025$). Кроме того, у «хрупких» пациентов статистически значимо ниже были сила хвата кисти ($p < 0,001$) и скорость ходьбы ($p < 0,001$).

Таблица 3

Характеристика пациентов в зависимости от наличия ССА (в абс.числах, %)

Показатель	Всего, % (n = 371)	«Хрупкие», % (n = 143)	Без ССА, % (n = 228)	p
Мужчины	46,6 (173)	39,9 (57)	50,9 (116)	0,039
Женщины	53,4 (198)	60,1 (80)	49,1 (112)	
Возраст, лет	78,2 ± 6,9	81,1 ± 6,7	76,3 ± 6,4	<0,001
Артериальная гипертензия	93,3 (346)	93,7 (134)	93 (212)	0,835
Сахарный диабет	40,7 (151)	39,9 (57)	41,2 (94)	0,829
Хроническая сердечная недостаточность	28,3 (105)	35,0 (50)	24,1 (55)	0,025
Остеоартрит	35,7 (131)	37,3 (53)	34,7 (78)	0,655
Падение за предыдущие шесть месяцев	28,3 (105)	34,3 (49)	24,6 (56)	0,645
ОНМК в анамнезе	10,8 (40)	11,9 (17)	10,1 (23)	0,609
Хронические заболевания почек	18,1 (67)	21,1 (30)	16,2 (37)	0,267
Употребление алкоголя	13,2 (49)	12,6 (18)	13,6 (31)	0,875
Курение	47,3 (175)	41,5 (59)	50,9 (116)	0,087
Сила хвата кисти (M ± SD), кг	23,3±7,8	18,6±7,0	26,3±6,8	<0,001
Скорость ходьбы (M ± SD), м/с	0,76±0,4	0,53±0,2	0,91±0,4	<0,001
Доля жировой массы (M ± SD), %	38,23±9,4	38,95±8,7	37,77±9,8	0,235
ИАСММ (M ± SD), кг/м ²	0,42±0,5	0,50±0,5	0,36±0,5	0,009
ИМТ (M ± SD), кг/м ²	26,7±4,6	26,19 ± 4,6	27,16±4,5	0,059

У «хрупких» участников исследования только ожирение по ДЖМ встречается у 49,7% (n=71), а по ИМТ – у 14,7% (n=21) (см. табл. 4). У обследованных «без ССА» лиц с саркопеническим ожирением по ДЖМ в десять раз больше, чем с саркопеническим ожирением по ИМТ. Причем среди хрупких встречаемость саркопенического ожирения (и по ИМТ, и по ДЖМ) значимо выше, чем в группе «без ССА» ($p < 0,001$). Саркопенией без фенотипов ожирения имела противоположную тенденцию. Саркопенией с ожирением по

ИМТ встречалась в три раза чаще, чем саркопения с ожирением по ДЖМ у пожилых людей с ССА (36,4% против 9,8%).

Таблица 4

Распространенность саркопенического ожирения (по ИМТ/ДЖМ), саркопении без ожирения (по ИМТ/ДЖМ), только ожирения (по ИМТ/ДЖМ) и контроля фенотипов у «хрупких» и «без ССА» пожилых пациентов (в абс.числах, %)

	<i>Всего, % (n = 371)</i>	<i>«Хрупкие» 38,5% (n = 143)</i>	<i>Без ССА 61,5% (n = 228)</i>	<i>p</i>
Ожирение по ИМТ и саркопения				
Саркопеническое ожирение по ИМТ	1,6 (6)	3,5 (5)	0,4 (1)	<0,001
Саркопения без ожирения по ИМТ	18,1 (67)	36,4 (52)	6,6 (15)	
Только ожирение по ИМТ	21,8 (81)	14,7 (21)	26,3 (21)	
Контрольная группа по ИМТ	58,5 (217)	45,5 (65)	66,2 (152)	
Ожирение по ДЖМ и саркопения				
Саркопеническое ожирение по ДЖМ	14,3 (53)	30,1 (43)	4,4 (10)	<0,001
Саркопения без ожирения по ДЖМ	5,4 (20)	9,8 (14)	2,6 (6)	
только ожирение по ДЖМ	67,7 (251)	49,7 (71)	78,9 (180)	
Контрольная группа по ДЖМ	42,7 (47)	10,5 (15)	14,0 (32)	

Логистический регрессионный анализ (таблица 5) показал значимую связь ССА с саркопеническим ожирением по ДЖМ, как без корректировок ($p < 0,001$), так и в скорректированном (по возрасту, сердечной недостаточности, падениям в анамнезе, женскому полу, ИМТ) варианте ($p < 0,001$). В то время как саркопеническое ожирение по ИМТ не сохранило статистической значимости после коррекции (по возрасту, сердечной недостаточности, предыдущим падениям, женскому полу). Саркопения без обоих вариантов ожирения имела достоверную связь с ССА; однако саркопения без ожирения по ИМТ показала более высокую значимость и более узкий доверительный интервал после корректировок, чем саркопения без ожирения по ДЖМ. Только оба фенотипа ожирения не продемонстрировали статистически значимой связи с ССА.

Таблица 5

Логистический регрессионный анализ связи ССА с саркопеническим ожирением (по ИМТ/ДЖМ), саркопенией без ожирения (по ИМТ/ДЖМ), фенотипов ожирения (по ИМТ/ДЖМ) с коррекцией и без

	<i>ОШ</i> <i>(без корректировок)</i>	<i>ОШ</i> <i>(скорректировано)</i>
Ожирение по ИМТ и саркопения		
Саркопеническое ожирение по ИМТ	11,69 (ДИ 95% 1,34-102,05) p=0,026	8,39 (ДИ 95% 0,89-78,51) p=0,062*
Саркопения без ожирения по ИМТ	8,10 (ДИ 95% 4,25-15,43) p<0,001	6,43 (ДИ 95% 3,26-12,67) p<0,001*
Только ожирение по ИМТ	0,81 (ДИ 95% 0,46-1,45) p=0,495)	0,95 (ДИ 95% 0,51-1,76) p=0,879
Контрольная группа	1	1
Ожирение по ДЖМ и саркопения		
Саркопеническое ожирение по ДЖМ	9,17 (ДИ 95% 3,69-23,05) p<0,001	7,25 (ДИ 95% 2,74-19,17) p<0,001**
Саркопения без ожирения по ДЖМ	4,97 (ДИ 95% 1,59-15,50) p=0,006	3,35 (ДИ 95% 1,01-11,11) p=0,047**
Только ожирение по ДЖМ	0,84 (ДИ 95% 0,43-1,64) p=0,615	0,83 (ДИ 95% 0,41-1,69) p=0,620**
Контрольная группа	1	1

Примечания:

Зависимая переменная: ССА.

** С поправкой на возраст, сердечную недостаточность, предыдущие падения и женский пол.*

*** Скорректировано с учетом тех же переменных, что указаны в сноске*, плюс ИМТ.*

Обсуждение. Единичные исследования посвящены изучению связи ССА с саркопеническим ожирением, диагностированным в соответствии с EWGSOP2. Наша работа показала, что избыточный процент жировой ткани в организме оказывает сильное синергическое действие с саркопенией в отношении ССА, независимо от ИМТ. Когда саркопения оценивалась без ожирения по ДЖМ, наблюдалась положительная связь между саркопенией и ССА (хотя и меньшая, чем первоначально ожидалось), что позволяет предположить, что мы можем переоценивать фактическую связь между саркопенией и ССА и, возможно, с другими гериатрическими синдромами.

В нашем исследовании число участников с саркопеническим ожирением по ДЖМ было почти в три раза выше, чем лиц с саркопенией без ожирения по ДЖМ, что позволяет предположить высокую распространенность саркопенического ожирения в реальной клинической практике и необходимость определения состава тела у гериатрических

пациентов для точной диагностики. Одной из причин функционального ухудшения системы скелетных мышц при саркопеническом ожирении является провоспалительное действие избыточного количества жировой ткани (особенно висцеральной), способствующей большей выработке воспалительных цитокинов иммунной системой (интерлейкин-6, фактор некроза опухоли-альфа, С-реактивный белок), которые действуют, как ингибиторы мышечного роста, способствуя потере мышечных массы и функции [14, 15].

Фенотип ожирения по ДЖМ не показал значимой связи с ССА (таблица 5). Этот результат может быть связан с отсутствием в этой группе низких массы и силы скелетных мышц, которые тесно коррелируют с критериями ССА, такими как низкая скорость ходьбы, мышечная слабость.

Данные о связи саркопенического ожирения с неблагоприятными исходами противоречивы, главным образом, из-за различий в диагностических критериях саркопении [16]. Так, при определении саркопении по критерию низкой мышечной массы и ожирения по процентному содержанию жировой ткани в организме более 40%, Rolland Y. et al. (2009) обнаружили, что женщины с саркопеническим ожирением в 2,54 раза чаще сообщали о трудностях с передвижением, чем женщины без этого диагноза; более того, саркопения без ожирения не была связана с нарушениями подвижности [4].

Hirani V. et al. (2017) диагностировали саркопению по низкой мышечной массе, а ожирение - по жировой массе более 30% показали, что саркопеническое ожирение и саркопения без ожирения имели одинаковые значения риска развития ССА (ОШ 2,12; ДИ 95%: 1,42–3,18; $p < 0,0001$) и (ОШ 2,00; ДИ 95%: 1,42–2,82; $p < 0,0001$) соответственно; а также снижения базовой активности в повседневной деятельности (ОШ 1,30; ДИ 95%: 0,84–1,99; $p = 0,024$) и (ОШ 1,58; ДИ 95%: 1,12–2,24; $p = 0,01$) соответственно и инструментальной активности (ОШ 1,36; ДИ 95%: 1,05–1,76; $p = 0,02$) и (ОШ 1,32; ДИ 95%: 1,06–1,64; $p = 0,01$) соответственно [9].

Напротив, Aggio D.A. et al. показали, что саркопеническое ожирение, диагностированное с использованием старой версии консенсуса EWGSOP, и ожирение, определенное с использованием окружности талии > 102 см, не было связано с низкой физической работоспособностью у 7735 мужчин (средний возраст 77 лет) [16].

В нашем исследовании приняли участие 38,5% ($n=143$) пациентов с ССА («хрупких»), у 51,5% ($n=190$) прехрупких, и только 10% ($n = 37$) были крепкими. Это связано с тем, что исследование проводилось на базе гериатрического и неврологического отделений

стационара, куда поступали пациенты в плановом порядке. Все пациенты были полиморбидные с высокой распространенностью сердечно-сосудистых заболеваний (гипертония, хроническая сердечная недостаточность), сахарного диабета, что тесно коррелирует с ожирением [17]. Кроме того, висцеральный тип ожирения является фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний, онкологической патологии, сахарного диабета и летального исхода [18], а наличие этих заболеваний значительно увеличивает риск развития ССА. Лица с саркопенией и ожирением подвергаются высокому риску сердечно-сосудистых заболеваний; однако, когда присутствуют оба фактора, риск оказывается еще более значительным, хотя продольные исследования показали противоречивые результаты в зависимости от используемого критерия ожирения [18, 19].

Ожирение по ИМТ, по-видимому, не имело такого же синергетического эффекта с саркопенией, как ожирение по ДЖМ в отношении ССА; однако мы полагаем, что этот феномен обусловлен меньшей распространенностью ожирения по ИМТ, чем ожирения по ДМЖ (1:3) и, следовательно, меньшим количеством пожилых людей с саркопеническим ожирением по ИМТ ($n = 6$). Кроме того, фенотип саркопении без ожирения по ИМТ показал связь с ССА, как и саркопеническое ожирение по ДМЖ (ОШ 6,43; ДИ 95%: 3,26-12,76; $p < 0,001$) против (ОШ 7,25; ДИ 95%: 2,74-19,17; $p < 0,001$) соответственно. Тем не менее, мы должны проявлять осторожность при интерпретации этих результатов, поскольку 70,15% ($n = 47$) пожилых людей с саркопенией без фенотипа ожирения по ИМТ имели ожирение по ДМЖ; то есть у них было саркопеническое ожирение по ДМЖ. В нашем исследовании также была небольшая выборка пожилых людей с ИМТ выше 30 кг/м^2 .

В ряде исследований ожирение по ИМТ было идентифицировано как фактор риска возникновения инвалидности и смертности [20, 21]. Наши результаты показали, что ожирение изолированно (без саркопении), не связано с ССА и, вероятно, в связи с этим, не способствует снижению физических функций [16, 22]. Эти данные подчеркивают тот факт, что у пожилых людей ожирение без саркопении может не привести к клиническому ухудшению функционального состояния.

Таким образом, мы обнаружили, что саркопения включает два фенотипа с разными морфологическими и функциональными характеристиками (саркопения с ожирением и без него). Вариант диагностики ожирения (по ИМТ или по ДЖМ с помощью биоимпедансного анализа) существенно влияет на распространенность ожирения и, в том числе, и саркопенического.

Заключение. Саркопеническое ожирение (по ДЖМ) тесно связано с ССА и не зависит от ИМТ. Диагностика ожирения по ИМТ у гериатрических пациентов с саркопенией, недостаточно точная для установления значимой связи с ССА. В клинической практике нужна дифференциация саркопении с ожирением и без него. Поэтому гериатрическим пациентам необходимо проводить измерение мышечной массы и доли жировой массы с помощью биоимпедансного анализа.

Список литературы

1. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146–M156. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
2. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Захарова Н.О. Что первично: старческая астения или саркопения? (обзор литературы). *Успехи геронтологии.* 2021;34(6):848-856. <https://doi.org/10.34922/AE.2021.34.6.005>
3. Kinugasa Y, Yamamoto K. The challenge of frailty and sarcopenia in heart failure with preserved ejection fraction. *Heart.* 2017;103(3):184-189. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2016-309995>
4. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(6):1895-1900. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26950>
5. Greco EA, Pietschmann P, Migliaccio S. Osteoporosis and Sarcopenia Increase Frailty Syndrome in the Elderly. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2019;10:255. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00255>
6. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Тренева Е.В. Саркопеническое ожирение — актуальная проблема современной гериатрии. *Российский журнал гериатрической медицины.* 2022;(4):228-235. <https://doi.org/10.37586/2686-8636-4-2022-228-235>
7. Anderson MR, Kolaitis NA, Gao Y, et al. A nonlinear relationship between visceral adipose tissue and frailty in adult lung transplant candidates. *Am J Transplant.* 2019;19(11):3155-3161. <https://doi.org/10.1111/ajt.15525>
8. Hiol AN, von Hurst PR, Conlon CA, et al. Body composition associations with muscle strength in older adults living in Auckland, New Zealand. *PLoS One.* 2021;16(5):e0250439. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250439>

9. Hirani V, Naganathan V, Blyth F, et al. Longitudinal associations between body composition, sarcopenic obesity and outcomes of frailty, disability, institutionalisation and mortality in community-dwelling older men: The Concord Health and Ageing in Men Project. *Age Ageing*. 2017;46(3):413-420. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw214>
10. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
11. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К. и др. Клинические рекомендации «Старческая астения». *Российский журнал гериатрической медицины*. 2020;(1):11-46. <https://doi.org/10.37586/2686-8636-1-2020-11-46>
12. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, et al. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obes Facts*. 2022;15(3):321-335. <https://doi.org/10.1159/000521241>
13. Ткачева О.Н., Рунихина Н.К., Остапенко В.С. и др. Валидация опросника для скрининга синдрома старческой астении в амбулаторной практике. *Успехи геронтологии*. 2017;30(2):236-242
14. Langkilde A, Petersen J, Henriksen JH, et al. Leptin, IL-6, and suPAR reflect distinct inflammatory changes associated with adiposity, lipodystrophy and low muscle mass in HIV-infected patients and controls. *Immun Ageing*. 2015;12:9. <https://doi.org/10.1186/s12979-015-0036-x>
15. Bano G, Trevisan C, Carraro S, et al. Inflammation and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2017;96:10-15. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.11.006>
16. Aggio DA, Sartini C, Papacosta O, et al. Cross-sectional associations of objectively measured physical activity and sedentary time with sarcopenia and sarcopenic obesity in older men. *Prev Med*. 2016;91:264-272. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.08.040>
17. Williams MJ, Hunter GR, Kekes-Szabo T, et al. Regional fat distribution in women and risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 1997;65(3):855-860. <https://doi.org/10.1093/ajcn/65.3.855>
18. Atkins JL, Whincup PH, Morris RW, et al. Sarcopenic obesity and risk of cardiovascular disease and mortality: a population-based cohort study of older men. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62(2):253-260. <https://doi.org/10.1111/jgs.12652>
19. Stephen WC, Janssen I. Sarcopenic-obesity and cardiovascular disease risk in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 2009;13(5):460-466. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0084-z>

20. Bhaskaran K, Dos-Santos-Silva I, Leon DA, et al. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3,6 million adults in the UK. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(12):944-953. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(18\)30288-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(18)30288-2)
21. Colpani V, Baena CP, Jaspers L, et al. Lifestyle factors, cardiovascular disease and all-cause mortality in middle-aged and elderly women: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Epidemiol.* 2018;33(9):831-845. <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0374-z>
22. Petroni ML, Caletti MT, Dalle Grave R, et al. Prevention and Treatment of Sarcopenic Obesity in Women. *Nutrients.* 2019;11(6):1302. <https://doi.org/10.3390/nu11061302>

References

1. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146–M156. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
2. Kurmaev DP, Bulgakova SV, Zakharova NO. Chto pervichno: starcheskaya asteniya ili sarkopeniya? (obzor literatury) [What is primary: frailty or sarcopenia? (literature review)]. *Uspekhi gerontologii* [Advances in Gerontology]. 2021;34(6):848-856. (In Russ.) <https://doi.org/10.34922/AE.2021.34.6.005>
3. Kinugasa Y, Yamamoto K. The challenge of frailty and sarcopenia in heart failure with preserved ejection fraction. *Heart.* 2017;103(3):184-189. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2016-309995>
4. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(6):1895-1900. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26950>
5. Greco EA, Pietschmann P, Migliaccio S. Osteoporosis and Sarcopenia Increase Frailty Syndrome in the Elderly. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2019;10:255. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00255>
6. Kurmaev DP, Bulgakova SV, Treneva EV. Sarkopenicheskoye ozhireniye — aktual'naya problema sovremennoy geriatrii [Sarcopenic obesity — a current problem of modern geriatrics]. *Rossiyskiy zhurnal geriatricheskoy meditsiny* [Russian Journal of Geriatric Medicine]. 2022;(4):228-235. (In Russian). <https://doi.org/10.37586/2686-8636-4-2022-228-235>

7. Anderson MR, Kolaitis NA, Gao Y, et al. A nonlinear relationship between visceral adipose tissue and frailty in adult lung transplant candidates. *Am J Transplant*. 2019;19(11):3155-3161. <https://doi.org/10.1111/ajt.15525>
8. Hiol AN, von Hurst PR, Conlon CA, et al. Body composition associations with muscle strength in older adults living in Auckland, New Zealand. *PLoS One*. 2021;16(5):e0250439. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250439>
9. Hirani V, Naganathan V, Blyth F, et al. Longitudinal associations between body composition, sarcopenic obesity and outcomes of frailty, disability, institutionalisation and mortality in community-dwelling older men: The Concord Health and Ageing in Men Project. *Age Ageing*. 2017;46(3):413-420. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw214>
10. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
11. Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Runikhina NK, et al. Klinicheskiye rekomendatsii «Starcheskaya asteniya» [Clinical guidelines on frailty]. *Rossiyskiy zhurnal geriatricheskoy meditsiny* [Russian Journal of Geriatric Medicine]. 2020;(1):11-46. (in Russian) <https://doi.org/10.37586/2686-8636-1-2020-11-46>
12. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, et al. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obes Facts*. 2022;15(3):321-335. <https://doi.org/10.1159/000521241>
13. Tkacheva ON, Runikhina NK, Ostapenko VS, et al. Validaciya oprosnika dlya skringinga sindroma starcheskoj astenii v ambulatornoj praktike [Validation of the questionnaire for screening senile asthenia syndrome in outpatient practice]. *Uspekhi gerontologii* [Advances in Gerontology]. 2017;30(2):236-242. (In Russian)
14. Langkilde A, Petersen J, Henriksen JH, et al. Leptin, IL-6, and suPAR reflect distinct inflammatory changes associated with adiposity, lipodystrophy and low muscle mass in HIV-infected patients and controls. *Immun Ageing*. 2015;12:9. <https://doi.org/10.1186/s12979-015-0036-x>
15. Bano G, Trevisan C, Carraro S, et al. Inflammation and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2017;96:10-15. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.11.006>
16. Aggio DA, Sartini C, Papacosta O, et al. Cross-sectional associations of objectively measured physical activity and sedentary time with sarcopenia and sarcopenic obesity in older men. *Prev Med*. 2016;91:264-272. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.08.040>

17. Williams MJ, Hunter GR, Kekes-Szabo T, et al. Regional fat distribution in women and risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 1997;65(3):855-860. <https://doi.org/10.1093/ajcn/65.3.855>
18. Atkins JL, Whincup PH, Morris RW, et al. Sarcopenic obesity and risk of cardiovascular disease and mortality: a population-based cohort study of older men. *J Am Geriatr Soc.* 2014;62(2):253-260. <https://doi.org/10.1111/jgs.12652>
19. Stephen WC, Janssen I. Sarcopenic-obesity and cardiovascular disease risk in the elderly. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(5):460-466. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0084-z>
20. Bhaskaran K, Dos-Santos-Silva I, Leon DA, et al. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3,6 million adults in the UK. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(12):944-953. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(18\)30288-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(18)30288-2)
21. Colpani V, Baena CP, Jaspers L, et al. Lifestyle factors, cardiovascular disease and all-cause mortality in middle-aged and elderly women: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Epidemiol.* 2018;33(9):831-845. <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0374-z>
22. Petroni ML, Caletti MT, Dalle Grave R, et al. Prevention and Treatment of Sarcopenic Obesity in Women. *Nutrients.* 2019;11(6):1302. <https://doi.org/10.3390/nu11061302>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Сведения об авторах

Булгакова Светлана Викторовна – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой эндокринологии и гериатрии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89; E-mail: osteoporosis63@gmail.com; телефон: 8 9277128357; ORCID: 0000-0003-0027-1786; SPIN: 9908-6292

Курмаев Дмитрий Петрович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры эндокринологии и гериатрии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89; E-mail: geriatry@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4114-5233; SPIN: 2179-5831

Тренева Екатерина Вячеславовна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эндокринологии и гериатрии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89; E-mail: eka1006@yandex.ru; телефон: 8 9879155579; ORCID: 0000-0003-0097-7252; SPIN: 3522-7865

Киселева Ксения Романовна – аспирант кафедры эндокринологии и гериатрии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89; ORCID: 0009-0001-1797-0471.

Четверикова Ирина Сергеевна – аспирант кафедры эндокринологии и гериатрии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89; E-mail: chetverikova_irina@list.ru; ORCID: 0000-0001-7519-7360; SPIN: 8137-5494

Степанова Татьяна Владимировна - научный сотрудник, Автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология» (АНО НИМЦ «Геронтология»), 125371, г. Москва, Волоколамское шоссе, 116, стр. 1, оф. 321, e-mail: md.stept@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9704-5376

Севастьянова Наталья Владимировна – врач эндокринолог, диетолог, Медицинский центр ООО «Промед» на Цветном бульваре, 127473, Москва, Самотечная, 5; e-mail: superdietolog@inbox.ru. ORCID ID: 0000 – 0002 – 6218-2714

About the authors

Svetlana V. Bulgakova – MD, PhD, the associate professor, Head of department of endocrinology and geriatrics, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 443099, Samara, Chapayevskaya st., 89; E-mail: osteoporosis63@gmail.com; tel. 8 9277128357; ORCID: 0000-0003-0027-1786; SPIN: 9908-6292

Dmitry P. Kurmaev – PhD (Medicine), assistant of department of endocrinology and geriatrics, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 443099, Samara, Chapayevskaya st., 89; E-mail: geriatry@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4114-5233; SPIN: 2179-5831.

Ekaterina V. Treneva – PhD (Medicine), the associate professor of department of endocrinology and geriatrics, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 443099, Samara, Chapayevskaya st., 89; E-mail: eka1006@yandex.ru; tel. 8 9879155579; ORCID: 0000-0003-0097-7252; SPIN: 3522-7865

Kseniia R. Kiseleva – postgraduate, department of endocrinology and geriatrics, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 443099, Samara, Chapayevskaya st., 89; ORCID: 0009-0001-1797-0471

Irina S. Chetverikova – Postgraduate, Department of endocrinology and geriatrics, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 443099, Samara, Chapayevskaya st., 89; E-mail: chetverikova_irina@list.ru; ORCID: 0000-0001-7519-7360; SPIN: 8137-5494.

Stepanova Tat'yana Vladimirovna - researcher in Research Medical Centre «GERONTOLOGY», 125371, Moscow, Volokolamskoe highway, 116, b.1, of. 321, e-mail: md.stept@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9704-5376

Sevast'yanova Natal'ya Vladimirovna – endocrinologist, dietitian, Promed Medical Center on Tsvetnoy Boulevard, 127473, Moscow, Samotechnaya, 5; e-mail: superdietolog@inbox.ru. ORCID ID: 0000 – 0002 – 6218-2714

Статья получена: 28.09.2023 г.
Принята к публикации: 25.12.2023 г.