

УДК 616.74 -007.23 - 071.3: 613.25 - 053.9
DOI 10.24412/2312-2935-2023-4-1-462-487

САРКОПЕНИЯ, ОЖИРЕНИЕ, САРКОПЕНИЧЕСКОЕ ОЖИРЕНИЕ И НУТРИТИВНЫЙ СТАТУС У ЛЮДЕЙ В ВОЗРАСТЕ 60 ЛЕТ И СТАРШЕ

*Д.П. Курмаев¹, С.В. Булгакова¹, Е.В. Тренева¹, К.Р. Киселева¹, Е.В. Лунашко²,
О.А. Рождественская³*

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

²СПБ ГБУЗ «Городская поликлиника №34», г. Санкт-Петербург

³Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва

Введение. Плохой нутритивный статус (ПНС) является модифицируемым фактором, определяющим нарушения композиционного состава тела – саркопению, ожирение и саркопеническое ожирение (СО).

Цель: оценить распространенность саркопении, ожирения, саркопенического ожирения и их взаимосвязь с ПНС.

Материалы и методы. В исследование включено 211 человек в возрасте старше 60 лет. Всем пациентам проводился сбор жалоб, анамнеза, антропометрических данных (рост, вес, индекс массы тела (ИМТ), окружность середины плеча, окружность голени). Оценка статуса питания изучалась по опроснику Mini Nutrition Assessment (MNA), его короткой (MNA-SF) и длинной форм (MNA-LF). Состав тела анализировали с помощью биоимпедансного анализа (BIA). Силу мышц верхних конечностей оценивали с помощью теста силы хвата кисти (HGS) с использованием динамометра. Силу мышц нижних конечностей – с помощью теста пятикратного подъема со стула (5-STs). Физическую работоспособность определяли с помощью скорости ходьбы.

Результаты: 49,8% пациентов имели нарушенный композиционный состав тела (60,7% мужчин и 42,5% женщин); саркопения, ожирение и СО диагностированы у 10%, 32,7% и 7,1% обследованных, соответственно. ПНС был обнаружен у 31,3% исследуемой выборки. Распространенность ПНС различалась в зависимости от фенотипа: 81% при саркопении, 60% при СО, 14,5% при ожирении и 28,3% в группе нормального композиционного состава тела.

Заключение: у людей старше 60 лет преобладают нарушения композиционного состава тела. Саркопения и СО часто связаны с ПНС. Своевременные лечебно-профилактические мероприятия этих состояний улучшают жизнедеятельность и качество жизни людей пожилого и старческого возраста.

Ключевые слова: саркопения, ожирение, саркопеническое ожирение, пожилые люди, нутритивный статус, недостаточность питания

SARCOPENIA, OBESITY, SARCOPENIC OBESITY AND NUTRITIONAL STATUS IN PEOPLE AGED 60 YEARS AND OLDER

D.P. Kurmaev¹, S.V. Bulgakova¹, E.V. Treneva¹, K.R. Kiseleva¹, E.V. Lupashko², O.A. Rozhdestvenskaya³

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

²*City Clinic №34, Saint Petersburg*

³*Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA, Moscow*

Background. Poor nutritional status (PNS) is a modifiable factor determining disorders of the body composition – sarcopenia, obesity and sarcopenic obesity (SO).

Aim: to assess the prevalence of sarcopenia, obesity, sarcopenic obesity and their relationship with PNS.

Materials and methods. The study included 211 people over the age of 60. All patients were collected complaints, anamnesis, anthropometric data (height, weight, body mass index (BMI), mid-shoulder circumference, calf circumference). Assessment of nutrition status was studied using the Mini Nutrition Assessment (MNA) questionnaire, its short (MNA-SF) and long forms (MNA-LF). Body composition was analyzed by bioimpedance analysis (BIA). The strength of the muscles of the upper extremities was assessed using the handgrip strength (HGS) using a dynamometer. The strength of the muscles of the lower extremities – using a five-sit-to-stand test from a chair (5-STTS). Physical performance was determined using walking speed.

Results. 49.8% of patients had impaired body composition (60.7% of men and 42.5% of women); sarcopenia, obesity and SO were diagnosed in 10%, 32.7% and 7.1% of the examined, respectively. PNS was detected in 31.3% of the study sample. The prevalence of PNS varied depending on the phenotype: 81% in sarcopenia, 60% in SO, 14.5% in obesity and 28.3% in the group of normal body composition.

Conclusions. People over 60 years of age, violations of the compositional composition of the body prevail. Sarcopenia and SO are often associated with PNS. Timely therapeutic and preventive measures of these conditions improve the vital activity and quality of life of elderly and senile people.

Keywords: sarcopenia, obesity, sarcopenic obesity, elderly people, nutritional status, malnutrition

Введение. Физиологическое старение связано с изменениями состава тела, к числу которых относятся прогрессирующая потеря мышечной массы и перераспределение жировой ткани [1]. Эти изменения способствуют развитию таких патологических состояний, как саркопения, ожирение и саркопеническое ожирение (СО), и представляют угрозу здоровому старению [2]. Этиология возрастных изменений состава тела сложна и до сих пор мало изучена. Существует каскад негативных, взаимно обусловленных метаболических, гормональных и клеточных механизмов и факторов образа жизни [3]. Так, возрастная потеря мышечной массы приводит к снижению основного обмена, что может привести к увеличению жировой массы. Жировая ткань является активным эндокринным органом,

производящим гормоны и цитокины, участвующие в системном воспалении, окислительном стрессе, митохондриальной дисфункции и инсулинорезистентности [4]. Эктопическая жировая инфильтрация скелетных мышц (миостеатоз), снижает эффективность мышечного сокращения и ухудшает мышечную силу [5].

Плохой нутритивный статус (ПНС) является важным фактором, участвующим в генезе нарушений состава тела. Нарушение пищевого статуса у пожилых людей может быть результатом неправильного питания и социально-экономических факторов, таких как низкая финансовая возможность. Установлено, что пожилые люди подвержены более высокому риску ПНС [6]. Недостаточность питания (количественная и/или качественная) часто усугубляет возрастную потерю мышечной массы, независимо от общей массы тела и индекса массы тела (ИМТ) [7]. ПНС препятствует успешному старению. Недостаточный суточный калораж и низкое потребление белка приводят к саркопении, функциональным нарушениям, увеличивают риск зависимости от посторонней помощи, полиморбидность и смертность [8]. В Европе саркопения поражает около 10% пожилых людей, проживающих в общинах, и 29% пациентов учреждений длительного ухода [9].

Старение населения во многих развитых странах совпадает с широкой распространенностью ожирения. Ожирение и саркопения являются одновременно патологическими фенотипами состава тела и проявлениями нарушений нутритивного статуса. По данным Евростата за 2019 год, 52,7% граждан Евросоюза возрасте ≥ 65 лет имеют избыточный вес (ИМТ 25–29,9 кг/м²), в том числе 16,5% лиц, страдающих ожирением (ИМТ ≥ 30 кг/м²) [10]. Ожирение является важным фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний, патологии опорно-двигательного аппарата, нарушений углеводного обмена, ухудшения качества жизни пожилых людей. Перераспределение жировой ткани с возрастом способствует развитию висцерального ожирения и его осложнений, таких как метаболический синдром, сахарный диабет 2 типа, апноэ во сне и повышению смертности [11].

Распространенность саркопении и ожирения увеличивается с возрастом. Таким образом, у пожилых людей более высокий риск наличия обоих состояний. Саркопеническое ожирение (СО) определяется как клинико-функциональное состояние, сочетающее саркопению и ожирение. Данные ряда исследований указывают на то, что СО является не просто совпадением двух патологических фенотипов, а оказывает синергическое действие каскада неблагоприятных функциональных и метаболических факторов на органы и системы организма [12]. Ожирение и саркопения взаимно усиливают друг друга, предрасполагая к

сопутствующим заболеваниям, иммобилизации, зависимости от посторонней помощи, инвалидности, низкому качеству жизни и повышению смертности. По оценкам, СО поражает 5–10% пожилых людей и еще чаще встречается у лиц старше 80 лет. Истинную распространенность СО сложно оценить из-за отсутствия широко признанных диагностических критериев и низкой осведомленности об этом относительно новом состоянии врачей и пациентов [13]. Из-за высокой распространенности фенотипов патологического состава тела среди пожилых людей, демографических тенденций и глобального старения населения они представляют собой растущую проблему для здравоохранения, социальной политики и политики здравоохранения во многих странах [1, 12].

Цель исследования: оценить распространенность саркопении, ожирения, саркопенического ожирения и их взаимосвязь с ПНС.

Материалы и методы. В исследование вошло 211 людей пожилого возраста. Критерии включения: возраст ≥ 60 лет, отсутствие тяжелых нарушений когнитивных функций и деменции, отсутствие противопоказаний к анализу состава тела биоимпедансным методом (BIA) (кардиостимулятор, металлические имплантаты). У всех участников исследования проводился сбор жалоб, анамнеза, антропометрических данных (рост, вес, ИМТ, окружность середины плеча, окружность голени). Статус питания оценивался с помощью опросника Mini Nutritional Assessment (MNA), рекомендованного European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) [14]. Все участники были проверены с помощью короткой формы MNA, состоящей из 6 пунктов (MNA-SF). Лица с баллами ≤ 11 (из максимальных 14) были обследованы с помощью дополнительных 12 вопросов (MNA-Long Form; MNA-LF), состоящего из 18 пунктов, охватывающих четыре домена: I — антропометрия, II — общее состояние здоровья, III — пищевые привычки, IV — самооценка состояния питания и здоровья. Максимальный балл MNA-LF составляет 30. Оценка ≥ 24 балла указывает на нормальный статус питания, 17–23,5 – риск недостаточности питания, а < 17 – недостаточность питания. Лица, набравшие < 24 баллов, признавались имеющими ПНС (недоедающие или находящиеся в группе риска недоедания). Состав тела анализировали с помощью биоимпедансного метода (BIA) на аппарате ABC-02 («Медасс», Россия). Оценивали следующие параметры: массу тела, ИМТ, массу жировой ткани (FM), массу скелетных мышц (SMM), безжировую массу (FFM), процентное содержание жира в организме (%FM).

Саркопения была диагностирована по критериям EWGSOP2 [15]. В качестве инструмента скрининга использовался опросник SARC-F, состоящий из 5 вопросов, оценивающих силу, помощь при ходьбе, подъем со стула, подъем по лестнице и падения. Максимальная оценка составляет 10 баллов, а балл ≥ 4 предполагает саркопению и дальнейшую диагностику саркопении (кроме лиц с клиническим подозрением на саркопению). Чтобы отнести участников к определенным фенотипам состава тела, мы провели диагностику саркопении у всех участников (независимо от оценки SARC-F). С этой целью мы оценивали мышечную силу верхних и нижних конечностей, мышечную массу и физическую работоспособность. Снижение мышечной силы указывало на вероятную саркопению. Низкая мышечная сила в сочетании со снижением мышечной массы подтверждали диагноз саркопении.

Силу мышц верхних конечностей оценивали с помощью измерения силы хвата кисти (HGS) с использованием динамометра (ДК-50, Россия). Результат сравнивался с пороговыми значениями, рекомендованными EWGSOP2: 16 кг для женщин и 27 кг для мужчин. Результаты ниже этих значений указывали на низкую силу верхних конечностей [15]. Силу мышц нижних конечностей оценивали с помощью теста пятикратного подъема со стула (5-STTS). Время более 15 секунд на выполнение теста свидетельствовало о снижении силы мышц нижних конечностей [15].

Мышечную массу оценивали по параметрам BIA. Следуя критериям EWGSOP2, мы использовали индекс аппендикулярной мышечной массы (IASMM). Пороговые значения для низкой мышечной массы: $<5,5 \text{ кг/м}^2$ у женщин и $<7,0 \text{ кг/м}^2$ у мужчин [16]. Кроме того, для оценки мышечной массы использовался индекс IASMM/ИМТ и его пороговые значения $<0,512$ у женщин и $<0,789$ у мужчин [17].

Физическую работоспособность оценивали с помощью скорости ходьбы. Результат $<0,8 \text{ м/с}$ оценивается как низкая физическая работоспособность [15].

Ожирение было диагностировано на основании оценки %FM методом BIA. Значения для диагностики ожирения составляли $>40\%$ у женщин и $>30\%$ у мужчин [18].

Саркопеническое ожирение диагностировано при сочетании саркопении и ожирения.

В зависимости от фенотипа состава тела участники были разделены на четыре подгруппы: фенотип саркопении (саркопения без ожирения), фенотип ожирения (ожирение без саркопении), фенотип СО (сочетание саркопении и ожирения) и нормальный фенотип (отсутствие ожирения и саркопении).

Статистический анализ проводился с использованием программного пакета SPSS Statistics 21.0 (IBM, USA). Категориальные переменные были представлены в виде чисел (n) и процентов (%). Количественные данные описывались с помощью средних значений и стандартных отклонений. Нормальность распределения проверялась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Категориальные переменные анализировались с помощью критерия хи-квадрат Пирсона с поправкой Йетса. Разницу между двумя группами оценивали с помощью показателя Стьюдента или U-критерия Манна-Уитни для переменных, распределение которых отличалось от нормального. Различия между четырьмя фенотипическими группами оценивали с помощью дисперсионного анализа ANOVA. Различия между парами групп оценивали с помощью апостериорного критерия Тьюки или критерия Крускала-Уоллиса для данных без нормального распределения. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

Результаты. Как видно из таблицы 1, каждый третий участник жил один. Почти половина обследованных (46,1%) не состояла в браке, причем, процент не состоящих в браке увеличивался с возрастом, но статистическая значимость обнаружена только у мужчин (19% в возрастной группе 60–74 года против 40% в возрастной группе 75+ лет; $p = 0,04$). 93,2% имели высшее образование; существенных различий между гендерными и возрастными группами не наблюдалось.

Таблица 1

Характеристика пациентов по полу и возрасту (в абс.числах, %)

Показатель	Всего (n = 211)	Мужчины (n = 84)			Женщины (n = 127)		
		60-74 лет (n = 59)	75 лет и старше (n = 25)	p	60-74 лет (n = 81)	75 лет и старше (n = 46)	p
Возраст (M ± SD), лет	72,4 ± 7,0	67,3 ± 4,1	80,8 ± 3,9	<0,001	68,9 ± 3,5	80,3 ± 4,2	<0,001
Рост (M ± SD), см	1,6 ± 0,1	1,7 ± 0,1	1,7 ± 0,1	0,244	1,6 ± 0,1	1,6 ± 0,1	0,309
Масса тела (M ± SD), кг	72,7 ± 15,9	82,6 ± 15,7	74,8 ± 12,0	0,029	67,9 ± 15,4	67,1 ± 12,9	0,756
ИМТ (M ± SD), кг/м ²	27,4 ± 5,4	27,8 ± 4,9	25,8 ± 4,0	0,072	27,5 ± 6,0	27,7 ± 5,5	0,842
MNA-SF (M ± SD), баллы	11,9 ± 2,2	12,5 ± 1,9	11,9 ± 2,3	0,231	11,7 ± 2,6	11,6 ± 1,9	0,251
MNA-LF (M ± SD), баллы	24,7 ± 3,6	25,3 ± 2,9	24,6 ± 3,8	0,471	24,5 ± 4,2	24,5 ± 3,0	0,373
MNA Домен I	6,9 ± 1,8	7,2 ± 1,5	6,8 ± 1,9	0,332	6,7 ± 2,0	6,8 ± 1,7	0,809

(M ± SD), баллы							
MNA Домен II (M ± SD), баллы	7,2 ± 1,4	7,5 ± 1,3	7,1 ± 1,3	0,271	7,3 ± 1,5	7,0 ± 1,4	0,142
Домен MNA III (M ± SD), баллы	7,8 ± 1,1	7,8 ± 0,9	7,6 ± 1,0	0,345	7,8 ± 1,2	7,9 ± 1,0	0,955
MNA Домен IV (M ± SD), баллы	2,8 ± 1,0	2,8 ± 0,9	3,0 ± 1,0	0,304	2,7 ± 1,1	2,8 ± 1,1	0,548
Семейное положение							
Неженат n, (%)	95 (46,1)	11 (19,0)	10 (40,0)	0,043	43 (55,8)	31 (67,4)	0,206
Женат n, (%)	111 (53,9)	47 (81,0)	15 (60,0)		34 (44,2)	15 (32,6)	
Тип проживания							
Живет один n, (%)	70 (34,0)	7 (12,1)	6 (24,0)	0,297	31 (40,3)	26 (56,5)	0,080
Живет с супругом n, (%)	136 (66,0)	51 (87,9)	19 (76,0)		46 (59,7)	20 (43,5)	
Уровень образования							
Средне- специальное n, (%)	14 (6,8)	3 (5,2)	1 (4,0)	0,742	4 (5,2)	6 (13,3)	0,215
Высшее n, (%)	191 (93,2)	55 (94,8)	24 (96,0)		73 (94,8)	39 (86,7)	
MNA-SF							
Недостаточность питания n, (%)	13 (6,2)	2 (3,4)	2 (8,0)	0,487	7 (8,6)	2 (4,3)	0,111
Риск недостаточности питания n, (%)	49 (23,2)	8 (13,6)	5 (20,0)		18 (22,2)	18 (39,1)	
Достаточное питание n, (%)	149 (70,6)	49 (83,1)	18 (72,0)		56 (69,1)	26 (56,5)	
MNA-LF							
недостаточность питания n, (%)	7 (3,3)	0 (0,0)	1 (4,0)	0,288	6 (7,4)	0 (0,0)	0,013
риск недостаточности питания n, (%)	59 (28,0)	16 (27,1)	7 (28,0)		18 (22,2)	18 (39,1)	
Достаточное питание n, (%)	145 (68,7)	43 (72,9)	17 (68,0)		57 (70,4)	28 (60,9)	
ПНС, плохой нутритивный статус n, (%)	66 (31,3)	16 (27,1)	8 (32,0)	0,651	24 (29,6)	18 (39,1)	0,274
Нормальный статус питания n, (%)	145 (68,7)	43 (72,9)	17 (68,0)		57 (70,4)	28 (60,9)	

Согласно опроснику MNA-LF (таблица 1), почти треть (31,3%) участников исследования имели плохой статус питания. Недостаточное питание диагностировалось редко (3,3%), а 36,4% всех пациентов с ПНС составляли женщины в возрасте 60–74 лет.

Состояние питания, как правило, было хуже в старшей возрастной группе. Для доменов MNA не наблюдалось существенных различий между половыми и возрастными группами.

Почти половина обследуемой выборки (49,8%) имела нарушенный композиционный состава тела; у мужчин это встречалось чаще, чем у женщин (60,7% против 42,5%; $p = 0,001$). Саркопения, ожирение и СО диагностированы у 10% (7,9% женщин и 13,1% мужчин), 32,7% (26,7% женщин и 41,7% мужчин) и 7,1% участников (7,9% женщин и 6% мужчин) соответственно. Частота саркопении и СО была выше в старшей возрастной группе (75 лет и старше). У мужчин 75 лет и старше саркопения наблюдалась чаще, чем у молодых (28% против 6,8%; $p = 0,02$), тогда как у женщин ≥ 75 лет СО наблюдалась в четыре раза чаще, чем у более молодых сверстниц (15,2% против 3,7%; $p = 0,048$). Ожирение чаще встречалось в младшей возрастной группе, чем в старшей, при достоверной разнице у мужчин (49,2% в возрастной группе 60–74 года против 24,0% у мужчин 75 лет и старше; $p = 0,03$). Подробные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Распространенность фенотипов состава тела в общей выборке исследования и подгруппах по полу и возрасту

<i>Показатель</i>	<i>Общая выборка исследования (n = 211)</i>	<i>Мужчины 60-74 лет (n = 59)</i>	<i>Мужчины 75 лет и старше (n = 25)</i>	<i>Женщины 60-74 лет (n = 81)</i>	<i>Мужчины 75 лет и старше (n = 46)</i>
Группа контроля n, (%)	106 (50,2)	24 (40,7)	9 (36)	48 (59,3)	25 (54,3)
Группа СО n, (%)	15 (7,1)	2 (3,4)	3 (12)	3 (3,7)	7 (15,2)
Группа ожирения n, (%)	69 (32,7)	29 (49,2)	6 (24)	23 (28,4)	11 (23,9)
Группа саркопении n, (%)	21 (10)	4 (6,8)	7 (28)	7 (8,6)	3 (6,5)

Однофакторный дисперсионный анализ выявил значимые различия ($p < 0,05$) между четырьмя анализируемыми фенотипами почти по всем оцениваемым параметрам (таблица 3), за исключением трех социально-демографических параметров (пола, семейного положения и статуса проживания) и III домена в MNA-LF, оценивающего пищевые привычки.

Таблица 3

Характеристика участников исследования в зависимости от фенотипов состава тела

Показатель	Саркопения (n = 21)	Ожирение (n = 69)	Саркопеническое ожирение (n = 15)	Контроль (n = 106)	p
Пол					
Женщины n, (%)	10 (47,62)	34 (49,28)	10 (66,67)	73 (68,87)	0,135
Мужчины n, (%)	11 (52,38)	35 (50,72)	5 (33,33)	33 (31,13)	
Возрастные когорты					
60-74 лет n, (%)	11 (52,38)	52 (75,36)	5 (33,33)	72 (67,92)	0,038
75 лет и старше n, (%)	10 (47,62)	17 (24,64)	10 (66,67)	34 (32,08)	
Семейное положение					
Неженатые n, (%)	9 (47,4)	25 (36,8)	10 (66,7)	51 (49,0)	0,150
Женатые n, (%)	10 (52,6)	43 (63,2)	5 (33,3)	53 (51,0)	
Проживание					
Живет один n, (%)	6 (31,6)	20 (29,4)	5 (33,3)	39 (37,5)	0,739
Живет с супругом n, (%)	13 (68,4)	48 (70,6)	10 (66,7)	65 (62,5)	
Образование					
Средне-специальное n (%)	1 (5,6)	5 (7,4)	5 (33,3)	3 (2,9)	0,006
Высшее n (%)	17 (94,4)	63 (92,6)	10 (66,7)	101 (97,1)	
Количество хронических заболеваний (M± SD)	3,7 ± 1,6	3,1 ± 1,6	5,1 ± 2,2	3,1 ± 1,7	0,004
Количество назначенных препаратов (M± SD)	6,2 ± 3,3	6,0 ± 3,7	9,5 ± 4,0	5,2 ± 4,0	0,001
ADL (M± SD), баллы	5,7 ± 0,3	5,9 ± 0,3	5,2 ± 0,8	5,8 ± 0,3	<0,001
IADL (M± SD), баллы	23,5 ± 2,5	26,0 ± 1,7	21,1 ± 4,0	25,8 ± 2,1	<0,001
MNA-SF (M± SD), баллы	9,2 ± 3,0	12,8 ± 1,3	11,6 ± 1,9	11,9 ± 2,2	<0,001
MNA-LF (M± SD), баллы	20,2 ± 4,5	26,1 ± 2,1	23,4 ± 2,7	24,9 ± 3,5	<0,001
Возраст (M ± SD), лет	74,5 ± 8,2	70,3 ± 6,4	78,9 ± 6,0	72,3 ± 6,6	0,001
Рост (M ± SD), см	1,6 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,6 ± 0,1	0,005
Масса тела (M ± SD), кг	54,9 ± 11,7	85,8 ± 11,8	82,3 ± 11,0	66,3 ± 12,1	<0,001
ИМТ (M ± SD), кг/м ²	20,9 ± 3,0	31,6 ± 3,4	34,2 ± 5,1	25,0 ± 3,6	<0,001
Окружность середины плеча (M± SD), см	22,35 ± 2,71	30,08 ± 2,92	32,11 ± 5,28	26,33 ± 3,29	<0,001
Окружность голени (M± SD), см	30,56 ± 3,80	38,84 ± 3,23	38,35 ± 3,03	35,03 ± 3,53	<0,001
FM (M± SD), кг	14,6 ± 5,8	34,6 ± 7,1	37,0 ± 6,9	20,4 ± 6,7	<0,001
%FM (M± SD), %	25,2 ± 7,2	40,4 ± 6,6	44,9 ± 4,8	30,3 ± 7,8	<0,001
SMM (M± SD), кг	21,5 ± 4,5	28,2 ± 5,5	24,6 ± 4,1	25,2 ± 5,6	<0,001
FFM (M± SD), кг	40,3 ± 7,6	51,2 ± 9,3	45,2 ± 6,9	45,9 ± 9,8	<0,001
ASMM (M± SD), кг	15,4 ± 4,1	21,1 ± 4,6	18,1 ± 3,4	18,4 ± 4,7	<0,001
IASMM (M± SD), кг/м ²	5,8 ± 1,0	7,7 ± 1,0	7,5 ± 1,0	6,8 ± 1,10	<0,001
IASMM/ИМТ (M± SD)	0,7 ± 0,2	0,7 ± 0,2	0,5 ± 0,1	0,7 ± 0,2	<0,001
Низкий IASMM, n (%)	21 (100,0)	5 (7,2)	2 (13,3)	21 (19,8)	<0,001
Низкий IASMM/ИМТ, n (%)	3 (14,3)	23 (33,3)	15 (100,0)	9 (8,5)	<0,001
с					

Динамометрия (M± SD), кг	18,9 ± 4,20	31,7 ± 9,8	17,0 ± 6,0	27,2 ± 9,5	<0,001
Тест «пятикратное вставание со стула» (M± SD), с	18,0 ± 7,3	12,1 ± 4,5	17,6 ± 4,9	12,4 ± 4,3	<0,001
Скорость ходьбы (M± SD), м/с	0,7 ± 0,3	1,1 ± 0,3	0,6 ± 0,3	1,0 ± 0,4	<0,001
Снижение мышечной силы верхних конечностей n, (%)	16 (76,2)	0 (0,0)	12 (80,0)	7 (6,6)	0,003
Снижение силы мышц нижних конечностей, n (%)	12 (63,2)	8 (11,6)	8 (66,7)	20 (19,4)	0,005
Снижение мышечной силы по EWGSOP2 (верхние и/или нижние конечности), n (%)	21 (100,0)	8 (11,6)	15 (100,0)	22 (20,8)	<0,001
Низкая скорость ходьбы, n (%)	12 (57,1)	10 (14,5)	11 (73,3)	19 (17,9)	0,04

Участники с саркопенией имели самую низкую массу тела, ИМТ и IASMM ($p < 0,001$) среди всех фенотипов (Таблица 3). По сравнению с контрольной группой у них были снижены мышечная сила верхних ($p = 0,003$), нижних ($p = 0,005$) конечностей и физическая работоспособность ($p = 0,04$) (Таблица 3). У большинства участников с саркопенией был ПНС. Процент участников с ПНС был выше в группе саркопенического фенотипа, чем в контрольной группе и группе с ожирением. Как видно из таблиц 4 и 5, недостаточное питание диагностировалось у пациентов с саркопенией гораздо чаще, чем в группе контроля (в восемь раз чаще по MNA-SF и в шесть раз чаще по MNA-LF). Группа саркопении в семь раз чаще, чем контрольная, заявляла о проблемах с подвижностью по пункту С опросника MNA (могут встать с кровати или стула, но не выходят), и в два раза чаще страдала психологическим стрессом или острым заболеванием в течение последних трех месяцев (пункт D; $p = 0,026$). Другие различия касались более низкого потребления жидкости пациентами с саркопенией по сравнению с участниками с «нормальным» фенотипом (пункт M; $p = 0,03$), худшей самооценкой статуса питания (пункт N; $p = 0,002$) и состоянием здоровья (пункт P; $p = 0,009$). Участники с фенотипом саркопении имели самые низкие баллы по доменам I, II и III в MNA-LF. Подробные характеристики приведены в Таблице 6.

Таблица 4

Оценка нутритивного статуса по MNA-SF

Показатель	Саркопения n=21	Ожирение n=69	СО n=15	Группа контроля n=106
Нормальный пищевой статус n, (%)	5 (23,8)	61 (88,4)	9(60,0)	74 (69,8)
Риск недостаточного питания n, (%)	8 (38,1)	8 (11,6)	6 (40,0)	27 (25,5)
Недостаточное питание n, (%)	8 (38,1)	0	0	5 (4,7)

Таблица 5

Оценка нутритивного статуса по MNA-LF

Показатель	Саркопения n=21	Ожирение n=69	СО n=15	Группа контроля n=106
Нормальный пищевой статус n, (%)	4 (19,0)	59 (85,5)	6(40,0)	76 (71,7)
Риск недостаточного питания n, (%)	13 (61,9)	10 (14,5)	9 (60,0)	27 (25,5)
Недостаточное питание n, (%)	4 (19,0)	0	0	3 (2,8)

Таблица 6

Домены MNA по фенотипическим группам (оцениваются в баллах)

	Всего	Саркопения (n = 21)	Ожирение (n = 69)	Саркопенич еское ожирение (n = 15)	Контроль (n = 106)	p
Домен I — антропометрия						
В. Потеря веса за последние 3 месяца (M ± SD), баллы	2,5 ± 0,9	2,1 ± 1,1	2,6 ± 0,8	2,5 ± 1,0	2,4 ± 0,9	0,140
Ф. Индекс массы тела (M ± SD), баллы	2,6 ± 0,8	1,5 ± 1,1	3,0 ± 0,0	3,0 ± 0,0	2,6 ± 0,9	<0,001
Q. Окружность середины плеча (M ± SD), баллы	0,9 ± 0,3	0,6 ± 0,4	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,0	0,9 ± 0,3	<0,001
Р. Окружность голени (M ± SD), баллы	0,9 ± 0,3	0,4 ± 0,5	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	0,9 ± 0,3	<0,001
Домен I (оценка) (M ± SD), баллы	6,9 ± 1,8	4,6 ± 2,5	7,6 ± 0,8	7,5 ± 1,0	6,8 ± 1,8	<0,001
Домен II — общее состояние здоровья.						
С. Мобильность (M ± SD), баллы	1,9 ± 0,3	1,7 ± 0,5	2,0 ± 0,2	1,7 ± 0,5	2,0 ± 0,2	<0,001
Д. Перенес ли за последние 3 месяца психологический стресс или острое	1,2 ± 1,0	0,5 ± 0,9	1,3 ± 1,0	1,1 ± 1,0	1,3 ± 1,0	0,004

заболевание? (M ± SD), баллы						
Е. Нейропсихологические проблемы (M ± SD), баллы	1,9 ± 0,5	1,9 ± 0,5	1,9 ± 0,3	1,4 ± 0,9	1,9 ± 0,4	0,002
Г. Живет самостоятельно (не в доме престарелых или больнице) (M ± SD), баллы	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	1,000
Н. Принимает более 3 рецептурных лекарств в день (M ± SD), баллы	0,3 ± 0,5	0,1 ± 0,3	0,3 ± 0,5	0,0	0,4 ± 0,5	0,009
І. Пролежни или язвы на коже (M ± SD), баллы	0,9 ± 0,2	0,9 ± 0,3	0,9 ± 0,2	0,9 ± 0,4	1,0 ± 0,2	0,545
Домен ІІ (оценка) (M ± SD), баллы	7,3 ± 1,4	6,1 ± 1,4	7,5 ± 1,2	6,1 ± 1,4	7,5 ± 1,3	<0,001
Домен ІІІ – пищевые привычки.						
А. Снизилось ли потребление пищи за последние 3 месяца из-за потери аппетита, проблем с пищеварением, затруднений жевания или глотания? (M ± SD), баллы	1,8 ± 0,5	1,6 ± 0,7	1,9 ± 0,3	1,9 ± 0,3	1,8 ± 0,5	0,025
Ј. Сколько полноценных приемов пищи пациент съедает ежедневно (M ± SD), баллы	1,9 ± 0,3	1,9 ± 0,3	1,9 ± 0,4	1,9 ± 0,4	1,9 ± 0,3	0,936
К. Отдельные показатели потребления белка (M ± SD), баллы	0,5 ± 0,4	0,6 ± 0,4	0,5 ± 0,4	0,5 ± 0,4	0,5 ± 0,4	0,882
Л. Употребляет две или более порции фруктов или овощей в день? (M ± SD), баллы	0,8 ± 0,4	0,6 ± 0,5	0,8 ± 0,4	0,9 ± 0,4	0,8 ± 0,4	0,330
М. Сколько жидкости (воды, сока, кофе, чая, молока...) выпивается в день? (M ± SD), баллы	0,8 ± 0,3	0,7 ± 0,3	0,8 ± 0,2	0,7 ± 0,3	0,8 ± 0,3	0,020
Н. Режим кормления (M ± SD), баллы	2,0 ± 0,1	2,0 ± 0,2	2,0 ± 0,0	2,0 ± 0,0	2,0 ± 0,1	0,257

Домен III (оценка) (M ± SD), баллы	7,7 ± 1,1	7,3 ± 1,4	7,9 ± 0,8	7,8 ± 0,9	7,8 ± 1,1	0,352
Домен IV – самооценка состояния питания и здоровья						
О. Самооценка статуса питания (M ± SD), баллы	1,7 ± 0,6	1,6 ± 0,8	1,9 ± 0,4	1,4 ± 0,7	1,7 ± 0,6	0,324
П. Как пациент оценивает состояние своего здоровья по сравнению с другими людьми того же возраста? (M ± SD), баллы	1,1 ± 0,8	0,7 ± 0,9	1,2 ± 0,7	0,7 ± 0,7	1,1 ± 0,8	0,008
Домен IV (оценка) (M ± SD), баллы	2,8 ± 1,0	2,3 ± 1,2	3,1 ± 0,9	2,1 ± 1,1	2,8 ± 1,0	0,001

Участники с ожирением имели более высокую массу тела, ИМТ, FM, %FM, SMM, FFM и индекс ALM по сравнению с контрольной группой (Таблица 3). Мышечная сила верхних и нижних конечностей в группе фенотипа ожирения была самой высокой из всех групп (Таблица 3), как и статус питания по данным опросника MNA; существенных различий относительно группы с «нормальным» фенотипом не наблюдалось. Ни у одного из участников с ожирением не было показателей MNA-SF или MNA-LF, указывающих на недостаточность питания, а процент людей с риском недостаточности питания был в два раза ниже, чем в группе с «нормальным» фенотипом, и в четыре раза ниже, чем при саркопении и СО (Таблица 4, 5). В группе ожирения была самая высокая самооценка статуса питания (пункт О MNA-LF) и состояния здоровья (пункт Р; таблица 6). Они также имели самые высокие баллы в трех из четырех доменов MNA-LF (за исключением домена II, в котором средний балл в группе с ожирением был равен контрольной группе с «нормальным» фенотипом; Таблица 6).

Участники с СО были самыми старшими из сравниваемых групп (отсутствие значимости по сравнению с группой с саркопенией) и имели самые высокие ИМТ, VFM и %FM (отсутствие значимости для субъектов с ожирением) (Таблица 3). По сравнению с группой саркопении у группы с СО наблюдались более высокие показатели SMM, FFM и IASMM ($p < 0,001$); однако IASMM/ИМТ продемонстрировал самую высокую потерю мышечной массы среди анализируемых групп (0,5 против 0,7 в группе с саркопенией) (Таблица 3). Участники группы СО имели самую низкую динамометрию и скорость ходьбы (отсутствие существенных различий по сравнению только с группой с саркопенией)

(Таблица 3). Саркопеническое ожирение было связано с большей заболеваемостью, количеством назначаемых лекарственных препаратов и самым высоким процентом участников со средне-специальным образованием (Таблица 3). У субъектов с СО наблюдалась в четыре раза более высокая распространенность ПНС, чем у группы с ожирением (Таблицы 4, 5) и худший из всех групп показателей в IV домене MNA-LF (Таблица 6). Они реже всего считали свое состояние здоровья лучше, чем другие люди их возраста (таблица 6).

Только 54,7% участников, отнесенных к группе контроля, имели хорошие параметры мышечной массы, силы и физической работоспособности. Однако каждый пятый человек этой группы имел низкую мышечную массу или силу, что, однако, было недостаточно для диагностики саркопении (Таблица 3). «Нормальный» фенотип был связан с более высоким уровнем образования и меньшим количеством назначаемых препаратов (Таблица 3). Процент участников с нормальным нутритивным статусом по шкале MNA был высоким в этой группе (71,7%; более высокий процент был обнаружен только в группе с ожирением – 85,5%). Однако почти треть участников, отнесенных к «нормальному» фенотипу, имели некоторые отклонения в состоянии питания (Таблицы 4, 5).

Обсуждение. Патологические изменения композиционного состава тела (саркопения, ожирение, СО) часто встречаются у пожилых людей: почти половина пациентов из нашего исследования страдала саркопенией, ожирением или СО. Более того, у трети участников был ПНС, являющийся еще одним фактором, ухудшающим состояние здоровья и угрожающим успешному старению. Следует подчеркнуть, что отсутствие саркопении или ожирения, классифицированных в нашем анализе как «нормальный» (без саркопении и ожирения) фенотип, не следует считать действительно здоровым фенотипом — у одного из пяти субъектов с таким фенотипом в нашей выборке исследования была низкая мышечная масса или сниженная мышечная сила, а каждый четвертый страдал от недостаточности питания или имел риск его развития. Хотя снижения мышечной массы или функции у этих участников было недостаточно для диагностики одного из трех патологических фенотипов.

Обзор литературы показал, что диагностические методы оценки состава тела и мышечной функции, а также пороговые значения, используемые для выявления саркопении, ожирения и СО, значительно различаются между исследованиями [19, 20]. Отсутствие общепринятых стандартов затрудняет оценку распространенности патологии состава тела и не позволяет разработать стратегии профилактики и лечения. Сравнение наших результатов

с данными более ранних исследований еще раз подтверждает методологические пробелы в этой области. Например, Khanal P. et al. (2021) [21] при обследовании женщин пожилого и старческого возраста, живущих в сообществе ($n = 307$, средний возраст 71 ± 6 лет) использовали для диагностики саркопении индекс скелетных мышц (SMI) $< 6,76 \text{ кг/м}^2$ и показатели динамометрии $< 28,5 \text{ кг}$, для выявления ожирения - $\%FM > 38\%$. Фенотип СО сочетал в себе критерии обоих состояний. Распространенность саркопении, ожирения, СО и здорового фенотипа, по данным Khanal P. et al. (2021) [21] составила 2,3%, 57,3%, 25,1% и 15,3% соответственно. Ожирение в два раза, а СО - в три раза чаще, чем в нашем исследовании, встречалось, тогда как саркопения была гораздо реже (2,3% против 7,9%). Однако, эти результаты вряд ли сопоставимы из-за разных параметров оценки мышечной массы (SMI и индекс IASMM) и более низких пороговых значений ожирения ($\%FM 38\%$ против 42%). Исследование Bahat G. et al. (2021) [22] при обследовании 1468 человек (средний возраст $74,5 \pm 6,9$ года) для диагностики саркопенического компонента в фенотипе СО использовали индекс SMM/рост². Распространенность фенотипа СО в этом исследовании была очень низкой (0,2%). Однако замена этого индекса на SMM/ИМТ привела к увеличению распространенности СО в 20 раз (4%).

Мы применили IASMM /ИМТ в качестве оценки саркопенического компонента при диагностике фенотипа СО, как и в ряде исследований [23]. Фенотип саркопения-ожирение может диагностироваться реже, если саркопению оценивают на основе индекса IASMM, скорректированного с учетом роста, по сравнению с IASMM, скорректированного с учетом массы тела или ИМТ [24]. Объяснение – положительная корреляция между мышечной массой и массой тела или ИМТ, но относительно высокая мышечная масса у людей с ожирением может быть недостаточной для общей массы тела. Следовательно, отсутствие корректировки массы тела или ИМТ может привести к недостаточной диагностике саркопении у пациентов с ожирением [25]. Даже если в нашем исследовании мышечная масса у участников с фенотипом СО была относительно высокой, после корректировки по ИМТ она оказалась самой низкой среди анализируемых фенотипов.

В настоящее время обсуждается лучший метод диагностики ожирения у пожилых людей, у которых избыток жировой ткани не всегда связан с высоким ИМТ. Среди многочисленных параметров, используемых для диагностики ожирения, таких как ИМТ, $\%FM$, окружность талии, отношение талии к бедрам (WHR) и объем висцерального жира. При этом ИМТ наиболее часто используется в клинической практике. Хотя ИМТ является

важным предиктором неблагоприятных последствий для здоровья у взрослых, у пожилых людей он имеет некоторые ограничения. Этот параметр не различает FFM и FM и не оценивает количество и распределение жировой ткани в организме. По этим причинам ИМТ может привести к ложной классификации людей с нормальной массой тела и избыточным содержанием жировой ткани, как здоровых [26, 27].

Ряд авторов продемонстрировали, что процент жировой ткани увеличивается у пожилых людей независимо от массы тела. Так, Lührmann P.M. et al. (2009) [28] наблюдали 363 женщины и 153 мужчины (средний возраст $67,4 \pm 5,9$ и $66,9 \pm 5,2$ года соответственно) в течение восьми лет. Они отметили снижение роста, увеличение ИМТ и FM, а также снижение FFM и WHR, хотя масса тела оставалась неизменной. Объяснением этого явления может быть маскировка снижения FFM увеличением жировой ткани. Чувствительность ИМТ ≥ 30 кг/м² для диагностики ожирения наиболее высока в возрастном диапазоне 40–49,9 лет у мужчин (44%) и 50–59,9 лет у женщин (54%); а в возрасте 70–79 лет она снижается до 27% и 43% соответственно [26].

Избыточная масса тела также может привести к недооценке недостаточности питания. Так, будучи пунктом опросника MNA, ИМТ определяет 10% общего балла [29]. Следует подчеркнуть, что все пожилые люди с ИМТ ≥ 23 кг/м² получают максимально возможный балл по этому пункту, что снижает возможность диагностики недостаточности питания с помощью опросника MNA у таких обследуемых. В соответствии с этими наблюдениями эксперты Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) предположили, что ИМТ ≤ 22 кг/м² способствует недостаточному питанию у людей в возрасте ≥ 70 лет [30]. Другими антропометрическими параметрами, которые могут повлиять на общий балл MNA (чтобы снизить вероятность диагностики недостаточности питания у пациентов с ожирением), являются окружности рук и голеней (пункты Q и R). В нашем анализе участники с фенотипами ожирения и СО имели самые высокие баллы по домену I MNA (антропометрия), что привело к более редкому диагностированию недостаточности питания или его риска.

Наши результаты демонстрируют взаимосвязь между состоянием питания, мышечной массой и потерей мышечной силы. Оба фенотипа саркопении и СО имели более низкие баллы MNA, чем группы ожирения и контроля (группа с ожирением получила самый высокий балл). Согласно самым последним рекомендациям GLIM, недостаточность питания может быть диагностирована, несмотря на высокие значения ИМТ, если хотя бы один из других фенотипических критериев (снижение мышечной массы или непреднамеренная

потеря массы тела) и хотя бы один этиологический критерий (снижение потребления пищи или воспалительные процессы) имеются у обследованного с положительным результатом валидированного скринингового теста (например, MNA). Этот новый подход GLIM демонстрирует значительный прогресс в диагностике недостаточности питания, сопровождающийся увеличением массы тела (так называемая «двойная нагрузка»), и подчеркивает важность потери мышечной массы [30].

Снижение мышечной массы является одним из основных компонентов недостаточности питания и саркопении. Недоедание может напрямую способствовать развитию саркопении (в результате недостаточного поступления калорий и белков, необходимых для поддержания мышечной массы). Саркопения, в свою очередь, может способствовать развитию недостаточности питания (нарушение подвижности может усугубить трудности в повседневной деятельности, например, в приготовлении или покупке еды). Sato P.H.R. et al. (2020) [31] обнаружили, что у пожилых людей с нарушениями нутритивного статуса (недостаточное питание или риск недоедания) риск развития саркопении в 14 раз выше, чем у людей с нормальным нутритивным статусом. Результаты нашего исследования подтверждают связь между нарушением нутритивного статуса и саркопенией. Более 80% участников с саркопенией имели ПНС (по шкале MNA-LF каждый пятый человек с саркопенией страдал от недостаточного питания). Напротив, только 25% участников контрольной группы имели ПНС. Сопутствующее выполнение диагностических критериев недостаточности питания и саркопении рассматривается как синдром недостаточности питания-саркопении - концепция, предложенная Vandewoude M.F. et al. в 2012 году [8].

Поскольку СО включает в себя два различных фенотипа, неудивительно различные методологические подходы к его диагностике. Так, по данным Batsis J.A. et al. (2013) [32], распространенность фенотипа СО может различаться в 26 раз в зависимости от принятого определения и критериев диагностики. Donini L.M. et al. (2022) [25] рекомендовали новые диагностические критерии СО, которые могут помочь унифицировать диагностику этого состояния. Согласно этим рекомендациям, диагноз СО должен основываться на сниженной мышечной силе верхних конечностей (HGS) и/или мышечной силе нижних конечностей (сила разгибателей колена, 5-ST5) в сочетании с аномальным составом тела (низкая мышечная масса и избыточная масса тела), количество жировой ткани оценивается с помощью DEXA (двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии) или ВИА. Мы

применили широко используемое соотношение IASMM / ИМТ для оценки мышечной массы вместо недавно рекомендованного соотношения IASMM / Масса тела. Мы обнаружили, что риск недостаточного питания выше при фенотипе СО по сравнению с только ожирением. Наши результаты совпадают с данными Chang C.S. et al. (2020) [33], продемонстрировавшими, что саркопения оказывает более сильное влияние на статус питания, чем ожирение, у людей с фенотипом СО. Таким образом, у пожилых людей с саркопенией и ожирением статус питания был хуже, чем у их сверстников, страдающих ожирением. Диагностика СО имеет решающее значение для разработки терапевтических вмешательств, поскольку значительное ограничение калорий, направленное на снижение массы тела у людей с ожирением, также приводит к потере мышечной массы, что особенно вредно для людей с СО, приводя к ухудшению состояния питания и здоровья.

Заключение. Фенотип аномального состава тела преобладает у людей старше 60 лет. Фенотипы саркопении и СО часто связаны с ПНС, что может увеличить риск неблагоприятных исходов и медико-социальные расходы на лечение и мероприятия по уходу. Необходимо предпринять меры для раннего выявления саркопении, ожирения, СО и сопутствующего им ПНС, и по их результатам разработать индивидуальные лечебно-диагностические вмешательства. Своевременная, эффективная профилактика и лечебно-диагностические мероприятия этих состояний улучшают жизнедеятельность и качество жизни людей пожилого и старческого возраста.

Список литературы

1. Mitchell WK, Williams J, Atherton P, et al. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Front Physiol.* 2012;3:260. <https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00260>
2. Morgan PT, Smeuninx B, Breen L. Exploring the Impact of Obesity on Skeletal Muscle Function in Older Age. *Front Nutr.* 2020;7:569904. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.569904>
3. JafariNasabian P, Inglis JE, Reilly W, et al. Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *J Endocrinol.* 2017;234(1):R37-R51. <https://doi.org/10.1530/JOE-16-0603>
4. Ou MY, Zhang H, Tan PC, et al. Adipose tissue aging: mechanisms and therapeutic implications. *Cell Death Dis.* 2022;13(4):300. <https://doi.org/10.1038/s41419-022-04752-6>

5. Ahn H, Kim DW, Ko Y, et al. Updated systematic review and meta-analysis on diagnostic issues and the prognostic impact of myosteatorsis: A new paradigm beyond sarcopenia. *Ageing Res Rev.* 2021;70:101398. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101398>
6. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Тренева Е.В., и др. Нутритивная поддержка в комплексной программе профилактики и лечения саркопении. *Российский журнал гериатрической медицины.* 2023;(1):29-38. <https://doi.org/10.37586/2686-8636-1-2023-29-38>
7. Shiota A, Nakayama N, Saito Y, et al. Prevalence and Associated Factors of Malnutrition and Sarcopenia in a Daycare Facility: A Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel).* 2020;8(4):576. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040576>
8. Vandewoude MF, Alish CJ, Sauer AC, Hegazi RA. Malnutrition-sarcopenia syndrome: is this the future of nutrition screening and assessment for older adults?. *J Aging Res.* 2012;2012:651570. <https://doi.org/10.1155/2012/651570>
9. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, et al. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta- analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord.* 2017;16:21. <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x>
10. Eurostat Overweight and Obesity—BMI Statistics. [(accessed on 2 March 2022)]. Available online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Overweight_and_obesity_-_BMI_statistics
11. Mathus-Vliegen EM. Obesity and the elderly. *J Clin Gastroenterol.* 2012;46(7):533-544. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e31825692ce>
12. 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>
13. Gao Q, Mei F, Shang Y, et al. Global prevalence of sarcopenic obesity in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr.* 2021;40(7):4633-4641. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.06.009>
14. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2017;36(1):49-64. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.09.004>
15. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J. et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2.

Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48:16–31.

<https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

16. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Захарова Н.О. Биоимпедансный фазовый угол как маркер саркопении у женщин старческого возраста с полиморбидной патологией. *Альманах клинической медицины*. 2021;49(4):245-253. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2021-49-026>

17. Studenski SA, Peters KW, Alley DE, et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(5):547-558. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>

18. von Berens Å, Obiling SR, Nydahl M, et al. Sarcopenic obesity and associations with mortality in older women and men - a prospective observational study. *BMC Geriatr*. 2020;20(1):199. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01578-9>

19. Donini LM, Busetto L, Bauer JM, et al. Critical appraisal of definitions and diagnostic criteria for sarcopenic obesity based on a systematic review. *Clin Nutr*. 2020;39(8):2368-2388. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.11.024>

20. Purcell SA, Mackenzie M, Barbosa-Silva TG, et al. Prevalence of Sarcopenic Obesity Using Different Definitions and the Relationship With Strength and Physical Performance in the Canadian Longitudinal Study of Aging. *Front Physiol*. 2021;11:583825. <https://doi.org/doi:10.3389/fphys.2020.583825>

21. Khanal P, Williams AG, He L, et al. Sarcopenia, Obesity, and Sarcopenic Obesity: Relationship with Skeletal Muscle Phenotypes and Single Nucleotide Polymorphisms. *J Clin Med*. 2021;10(21):4933. <https://doi.org/10.3390/jcm10214933>

22. Bahat G, Kilic C, Ozkok S, et al. Associations of sarcopenic obesity versus sarcopenia alone with functionality. *Clin Nutr*. 2021;40(5):2851-2859. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.002>

23. Sui SX, Holloway-Kew KL, Hyde NK, et al. Prevalence of Sarcopenia Employing Population-Specific Cut-Points: Cross-Sectional Data from the Geelong Osteoporosis Study, Australia. *J Clin Med*. 2021;10(2):343. <https://doi.org/10.3390/jcm10020343>

24. Lee DC, Shook RP, Drenowatz C, Blair SN. Physical activity and sarcopenic obesity: definition, assessment, prevalence and mechanism. *Future Sci OA*. 2016;2(3):FSO127. <https://doi.org/10.4155/fsoa-2016-0028>

25. 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>
26. Batsis JA, Mackenzie TA, Bartels SJ, et al. Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999-2004. *Int J Obes (Lond)*. 2016;40(5):761-767. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.243>
27. Merchant RA, Seetharaman S, Au L, et al. Relationship of Fat Mass Index and Fat Free Mass Index With Body Mass Index and Association With Function, Cognition and Sarcopenia in Pre-Frail Older Adults. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:765415. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.765415>
28. Lührmann PM, Bender R, Edelmann-Schäfer B, Neuhäuser-Berthold M. Longitudinal changes in energy expenditure in an elderly German population: a 12-year follow-up. *Eur J Clin Nutr*. 2009;63(8):986-992. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.1>
29. Pes GM, Loriga S, Errigo A, et al. Is mini-nutritional assessment a reliable tool in detecting malnutrition in elderly with body weight excess?. *Eat Weight Disord*. 2020;25(5):1425-1435. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00780-y>
30. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, 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. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.002>
31. Sato PHR, Ferreira AA, Rosado EL. The prevalence and risk factors for sarcopenia in older adults and long-living older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;89:104089. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104089>
32. Batsis JA, Barre LK, Mackenzie TA, et al. Variation in the prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in older adults associated with different research definitions: dual-energy X-ray absorptiometry data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(6):974-980. <https://doi.org/10.1111/jgs.12260>
33. Chang CS, Chang YF, Liu PY, et al. Interaction of central obesity and sarcopenia on nutritional status in the community-dwelling older people [published correction appears in *Arch Gerontol Geriatr*. 2020 Sep - Oct;90:104153]. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;87:104003. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.104003>

References

1. Mitchell WK, Williams J, Atherton P, et al. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Front Physiol.* 2012;3:260. <https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00260>
2. Morgan PT, Smeuninx B, Breen L. Exploring the Impact of Obesity on Skeletal Muscle Function in Older Age. *Front Nutr.* 2020;7:569904. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.569904>
3. JafariNasabian P, Inglis JE, Reilly W, et al. Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *J Endocrinol.* 2017;234(1):R37-R51. <https://doi.org/10.1530/JOE-16-0603>
4. Ou MY, Zhang H, Tan PC, et al. Adipose tissue aging: mechanisms and therapeutic implications. *Cell Death Dis.* 2022;13(4):300. <https://doi.org/10.1038/s41419-022-04752-6>
5. Ahn H, Kim DW, Ko Y, et al. Updated systematic review and meta-analysis on diagnostic issues and the prognostic impact of myosteatorsis: A new paradigm beyond sarcopenia. *Ageing Res Rev.* 2021;70:101398. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101398>
6. Kurmaev DP, Bulgakova SV, Treneva EV, et al. Nutritivnaya podderzhka v kompleksnoy programme profilaktiki i lecheniya sarkopenii [Nutritional support in a comprehensive program of prevention and treatment of sarcopenia]. *Rossiyskiy zhurnal geriatricheskoy meditsiny [Russian Journal of Geriatric Medicine].* 2023;(1):29-38. (In Russ.) <https://doi.org/10.37586/2686-8636-1-2023-29-38>
7. Shiota A, Nakayama N, Saito Y, et al. Prevalence and Associated Factors of Malnutrition and Sarcopenia in a Daycare Facility: A Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel).* 2020;8(4):576. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040576>
8. Vandewoude MF, Alish CJ, Sauer AC, Hegazi RA. Malnutrition-sarcopenia syndrome: is this the future of nutrition screening and assessment for older adults?. *J Aging Res.* 2012;2012:651570. <https://doi.org/10.1155/2012/651570>
9. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, et al. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord.* 2017;16:21. <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x>
10. Eurostat Overweight and Obesity—BMI Statistics. [(accessed on 2 March 2022)]. Available online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Overweight_and_obesity_-_BMI_statistics

11. Mathus-Vliegen EM. Obesity and the elderly. *J Clin Gastroenterol.* 2012;46(7):533-544.
<https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e31825692ce>
12. 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>
13. Gao Q, Mei F, Shang Y, et al. Global prevalence of sarcopenic obesity in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr.* 2021;40(7):4633-4641.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.06.009>
14. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2017;36(1):49-64.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.09.004>
15. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J. et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48:16–31.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
16. Kurmaev D.P., Bulgakova S.V., Zakharova N.O. Bioimpedansnyy fazovyy ugol kak marker sarkopenii u zhenshchin starcheskogo vozrasta s polimorbidnoy patologiyey [Bioimpedance phase angle as a marker of sarcopenia in elderly women with multiple comorbidities]. *Al'manakh klinicheskoy meditsiny* [Almanac of Clinical Medicine]. 2021;49(4):245-253. (In Russian).
<https://doi.org/10.18786/2072-0505-2021-49-026>
17. Studenski SA, Peters KW, Alley DE, et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(5):547-558. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>
18. von Berens Å, Obbling SR, Nydahl M, et al. Sarcopenic obesity and associations with mortality in older women and men - a prospective observational study. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):199. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01578-9>
19. Donini LM, Busetto L, Bauer JM, et al. Critical appraisal of definitions and diagnostic criteria for sarcopenic obesity based on a systematic review. *Clin Nutr.* 2020;39(8):2368-2388.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.11.024>
20. Purcell SA, Mackenzie M, Barbosa-Silva TG, et al. Prevalence of Sarcopenic Obesity Using Different Definitions and the Relationship With Strength and Physical Performance in the

Canadian Longitudinal Study of Aging. *Front Physiol.* 2021;11:583825.
<https://doi.org/doi:10.3389/fphys.2020.583825>

21. Khanal P, Williams AG, He L, et al. Sarcopenia, Obesity, and Sarcopenic Obesity: Relationship with Skeletal Muscle Phenotypes and Single Nucleotide Polymorphisms. *J Clin Med.* 2021;10(21):4933. <https://doi.org/10.3390/jcm10214933>

22. Bahat G, Kilic C, Ozkok S, et al. Associations of sarcopenic obesity versus sarcopenia alone with functionality. *Clin Nutr.* 2021;40(5):2851-2859.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.002>

23. Sui SX, Holloway-Kew KL, Hyde NK, et al. Prevalence of Sarcopenia Employing Population-Specific Cut-Points: Cross-Sectional Data from the Geelong Osteoporosis Study, Australia. *J Clin Med.* 2021;10(2):343. <https://doi.org/10.3390/jcm10020343>

24. Lee DC, Shook RP, Drenowatz C, Blair SN. Physical activity and sarcopenic obesity: definition, assessment, prevalence and mechanism. *Future Sci OA.* 2016;2(3):FSO127.
<https://doi.org/10.4155/fsoa-2016-0028>

25. 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>

26. Batsis JA, Mackenzie TA, Bartels SJ, et al. Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999-2004. *Int J Obes (Lond).* 2016;40(5):761-767.
<https://doi.org/10.1038/ijo.2015.243>

27. Merchant RA, Seetharaman S, Au L, et al. Relationship of Fat Mass Index and Fat Free Mass Index With Body Mass Index and Association With Function, Cognition and Sarcopenia in Pre-Frail Older Adults. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12:765415.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2021.765415>

28. Lührmann PM, Bender R, Edelmann-Schäfer B, Neuhäuser-Berthold M. Longitudinal changes in energy expenditure in an elderly German population: a 12-year follow-up. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63(8):986-992. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.1>

29. Pes GM, Loriga S, Errigo A, et al. Is mini-nutritional assessment a reliable tool in detecting malnutrition in elderly with body weight excess?. *Eat Weight Disord.* 2020;25(5):1425-1435. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00780-y>

30. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, 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. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.002>
31. Sato PHR, Ferreira AA, Rosado EL. The prevalence and risk factors for sarcopenia in older adults and long-living older adults. Arch Gerontol Geriatr. 2020;89:104089. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104089>
32. Batsis JA, Barre LK, Mackenzie TA, et al. Variation in the prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in older adults associated with different research definitions: dual-energy X-ray absorptiometry data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. J Am Geriatr Soc. 2013;61(6):974-980. <https://doi.org/10.1111/jgs.12260>
33. Chang CS, Chang YF, Liu PY, et al. Interaction of central obesity and sarcopenia on nutritional status in the community-dwelling older people [published correction appears in Arch Gerontol Geriatr. 2020 Sep - Oct;90:104153]. Arch Gerontol Geriatr. 2020;87:104003. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.104003>

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

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

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; ORCID: 0000-0003-0027-1786; SPIN: 9908-6292

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; 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

Лупашко Елена Владимировна - Руководитель Центра здоровья, Врач-терапевт, СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №34», 197198, Санкт-Петербург, Зверинская ул. д.15; e-mail: dr.elenalupashko@gmail.com; ORCID: 0009-0006-7853-2543

Рождественская Ольга Анатольевна - кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии, гериатрии и антивозрастной медицины, Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, 125371, Москва, Волоколамское шоссе, 91, e-mail: Olandes@ya.ru, ORCID: 0000-0002-7099-4341

About the authors

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, Чапаевская ст., 89; E-mail: geriatry@mail.ru, ORCID: 0000-0003-4114-5233; SPIN: 2179-5831

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, Чапаевская ст., 89; E-mail: osteoporosis63@gmail.com; ORCID: 0000-0003-0027-1786; SPIN: 9908-6292

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, Чапаевская ст., 89; E-mail: eka1006@yandex.ru; 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, Чапаевская ст., 89, ORCID: 0009-0001-1797-0471

Lupashko Elena Vladimirovna - Head of the Health Center, general practitioner, City Clinic №34, 197198, Saint Petersburg, Zverinskaya street, 15; e-mail: dr.elenalupashko@gmail.com, ORCID: 0009-0006-7853-2543

Rozhdestvenskaya Ol'ga Anatol'evna - Candidate of medical Sciences, associate professor of Department of Internal Diseases, Geriatrics and Candidate of medical Sciences Anti-aging Medicine, Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, 125371, Russia, Moscow, Volokolamskoe highway, 91, e-mail: Olandes@ya.ru, ORCID: 0000-0002-7099-4341

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