

УДК 617.55-056.52-055.2

3.1.18 Внутренние болезни

DOI: 10.37903/vsgma.2024.2.13 EDN: FFDKTA

**ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОСВЯЗИ САРКОПЕНИИ, ВИСЦЕРАЛЬНОГО ОЖИРЕНИЯ И ОСТЕОПЕНИИ У ЖЕНЩИН СТАРШЕ 40 ЛЕТ**

© Баженова Д.С., Дехнич С.Н., Михалик Д.С., Шилина А.А., Куцевалова О.Е.

*Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28**Резюме*

**Цель.** Изучить распространенность некоторых гериатрических синдромов (саркопении, остеопении), висцерального ожирения и их сочетания у лиц женского пола от 40 до 74 лет в амбулаторной практике.

**Методика.** Обследовано 111 женщин в амбулаторных условиях в возрасте 40-59 лет (n=43) – 1 группа, в возрасте 60-74 лет (n=68) – 2 группа с различной коморбидной патологией. Исследовались антропометрические данные (рост, вес, ИМТ); для диагностики саркопении использовали алгоритм F-A-C-S (EWGSOP 2) с определением мышечной силы (МС) на динамометре ТВЕС–ДМЭР–120, мышечной массы (ММ), безжировой массы тела, уровня висцерального жира (УрВЖ) с помощью биоимпедансометрии (анализатор «Multiscan BC-Oxi», Россия). Оценка минеральной плотности костной ткани (МПКТ) проводилась по данным ультразвуковой денситометрии пяточной кости («FURUNO CM-200 light», Япония) с определением показателей скорости прохождения ультразвука (SOS м/с), Т – критерия.

**Результаты.** Частота встречаемости саркопении и остеопении у женщин была одинаковой в среднем (30,3% и 33,7%) и пожилым (58,5% и 56,5%) возрасте в исследуемой выборке. Висцеральное ожирение в пожилом возрасте встречалось в 2 раза чаще (82,4%), чем в среднем (41,9%). В среднем возрасте выделялась «группа риска» неблагоприятного профиля композиционного состава тела (КСТ): сочетание сниженной ММ (< 30% от КСТ) и повышенного УрВЖ (> 9%) – фенотип «саркопенического ожирения». В пожилом возрасте количество таких пациенток увеличивалось, что требует персонализированных подходов к профилактике и лечению. При изучении показателей МПКТ (Т-критерия) не было выявлено линейной взаимосвязи между остеопенией и сниженными значениями ММ в данной выборке, однако с уменьшением ИМТ прослеживалась тенденция к увеличению частоты встречаемости остеопении у женщин как среднего, так и пожилого возраста.

**Заключение.** Исследование КСТ с помощью биоимпедансометрии у пациенток старше 40 лет в амбулаторных условиях позволяет выделить «группу высокого риска» по развитию саркопенического ожирения при снижении ММ и увеличении УрВЖ, что требует в дальнейшем углубленного обследования и наблюдения профильных специалистов (эндокринологов, гериатров).

*Ключевые слова:* саркопения, висцеральное ожирение, остеопения, профилактика

**PROBLEMS OF THE RELATIONSHIP OF SARCOPENIA, VISCERAL OBESITY AND OSTEOPENIA IN WOMEN OVER 40 YEARS OLD**

Bazhenova D.S., Dekhnich S.N., Mikhailik D.S., Shilina A.A., Kutsevalova O.E.

*Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., 214019, Smolensk, Russia**Abstract*

**Objective.** To study the prevalence of certain geriatric syndromes (sarcopenia, osteopenia), visceral obesity and their combination in females aged 40 to 74 years in outpatient practice.

**Methods.** 111 women were examined on an outpatient basis, aged 40-59 years (n=43) – group 1, aged 60-74 years (n=68) – group 2 with various comorbid pathologies. Anthropometric data (height, weight, BMI) were studied; we used the F-A-C-S algorithm (EWGSOP 2) to diagnose sarcopenia, with determination of muscle strength (MS) on the TVES-DMER-120 dynamometer, muscle mass (MM), lean body mass, visceral fat level (VF) using bioimpedancemetry (Multiscan BC-Oxi analyzer, Russia). Bone mineral density (BMD) was assessed using ultrasonic densitometry of the calcaneus (FURUNO CM-200 light, Japan) with determination of ultrasound speed (SOS m/s) and T-criterion.

**Results.** The incidence of sarcopenia and osteopenia in women was similar in middle (30.3% and 33.7%) and elderly (58.5% and 56.5%) age in the study sample. Visceral obesity in old age was 2 times more common (82.4%) than on average (41.9%). In middle age, a “risk group” was identified for an unfavorable body composition profile (BCM): a combination of reduced MM (< 30% of BCM) and increased BWL (>9%) – the “sarcopenic obesity” phenotype. In old age, the number of such patients increased, which requires personalized approaches to prevention and treatment. There was no linear relationship between osteopenia and reduced MM values when studying BMD indicators (T-score) in this sample, however, with a decrease in BMI, there was a tendency towards an increase in the incidence of osteopenia in both middle-aged and elderly women.

**Conclusion.** The study of BCM using bioimpedansometry in patients over 40 years of age in an outpatient setting allows us to identify a “high-risk group” for the development of sarcopenic obesity with a decrease in MM and an increase in VF, which requires further in-depth examination and observation of specialists (endocrinologists, geriatricians).

*Keywords:* sarcopenia, visceral obesity, osteopenia, prevention

## Введение

Прогнозы демографов свидетельствуют об увеличении продолжительности жизни как в мировом масштабе, так и в нашей стране – до 77,5 лет к 2035 году по среднему прогнозу для мужчин и женщин (по данным бюллетеня Росстата «Предположительная численность населения РФ») [15]. Процессы старения неизбежно сочетаются с многообразными изменениями состава тела. Можно выделить 3 важных основных процесса, сопровождающих старение: снижение минеральной плотности костной ткани (остеопения и остеопороз), прогрессирующее уменьшение мышечной массы (саркопения), нарастание жировой массы с ее перераспределением в сторону центрального (висцерального) накопления жира [4]. Остеопороз очень затратен для здравоохранения из-за высокой стоимости лечения переломов, которые сопровождаются существенным снижением качества жизни, инвалидизацией пациентов и летальностью [3]. Ранний скрининг населения на остеопению, состояние предшествующее остеопорозу – важный момент профилактики этого социально значимого заболевания. Начинать раннюю диагностику остеопении следует уже в возрасте 40-45 лет, особенно у женщин, в связи с формированием у них постменопаузального синдрома.

Саркопения, состояние связанной с уменьшением мышечной массы (ММ) также является дополнительным фактором, увеличивающим риск падений и низкоэнергетических переломов, существенно повышает частоту госпитализаций и их стоимость, увеличивает смертность в пожилом и старческом возрасте [4]. Взаимосвязь между костной и мышечной тканью очень тесная. С одной стороны, снижение минеральной плотности костной ткани (МПКТ) нередко наблюдается на фоне сокращения ММ, что приводит к развитию остеосаркопии. Так, по данным Reiss J. и соавт. в выборке из 148 пациентов старшего возраста (в среднем 80,6 года) у 15,6% из них выявлялся только остеопороз, у 13,5% – только саркопения, тогда как у 14,2% – сочетание того и другого (остеосаркопия) [14]. И в тоже время, доказано, что при увеличении ММ возрастает нагрузка на кость, что способствует ее укреплению. Увеличение ММ приводит к удлинению коллагеновых волокон и гипертрофии надкостницы в месте прикрепления мышц, что стимулирует рост кости в этой области. Приток крови к конечностям увеличивается пропорционально ММ, а повышение притока крови к кости способствует, очевидно, увеличению прочности кости. Мышцы выполняют также эндокринную функцию, синтезируя биологически активные молекулы, способные влиять на регуляцию костной ткани [9]. Ранняя диагностика саркопии не только в пожилом и старческом, но и в среднем возрасте, особенно у женщин, будет оказывать значительное влияние на профилактику поражения костно-мышечной системы в будущем. Старение связано не только с повышением, но и с перераспределением жировой ткани в организме – от подкожных депо к другим отложениям, включая внутренние органы и мышцы. Увеличение висцерального жира (ВЖ), внутриклеточное накопление липидов в печени и мышцах связано с возрастной дисрегуляцией метаболизма липидов в подкожных адипоцитах. К централизации жира в организме приводит сочетание нескольких факторов, ассоциированных с возрастом: уменьшение уровня половых гормонов и увеличение потребления жирных кислот, снижение физической активности, резистентность к лептину и др. [12]. При висцеральном накоплении жира повышение уровня свободных жирных кислот в крови сопровождается увеличением факторов риска смерти от всех причин, и от сердечнососудистых заболеваний (ССЗ) в том числе. Следует отметить, что накопление ВЖ начинается в среднем возрасте с наступлением менопаузы. Представляется целесообразным дифференцировать фенотипы висцерального и

подкожного ожирения в контексте саркопении. В качестве основных методов диагностики саркопенического ожирения отдается предпочтение двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (ДРА) или биоэлектрическому импедансному анализу (БИА) с определением процентного соотношения массы жира и безжировой массы тела (БМТ). У пожилых пациентов снижение ММ и низкая физическая активность ведут к более низкому метаболизму, что приводит к набору массы тела и увеличению абдоминального жира. Фенотип «саркопенического ожирения» ассоциируется с воспалением, повышенным риском переломов, худшим метаболическим профилем в целом: подобные неблагоприятные явления наблюдаются у пациентов с висцеральным ожирением (ВО), в то время как у больных с избыточным накоплением подкожного жира имеет место более низкая смертность, что укладывается в понятие так называемого «парадокса ожирения» [2, 13]. Результаты российского исследования «Хрусталь» показали, что ИМТ  $\geq 25$  кг/м<sup>2</sup> ассоциирован с более низким риском смерти от всех причин у людей в возрасте от 65 лет и старше; больший объем скелетной мускулатуры является независимым фактором, ассоциированным со снижением риска смертности от всех причин на 7,4% в течение 5 лет наблюдения в популяции людей в возрасте от 65 лет и старше [5]. Представляется актуальным анализ частоты встречаемости саркопении, ВО, остеопении и их сочетания у женщин среднего и пожилого возраста при обследовании в амбулаторных условиях для выделения групп риска по развитию гериатрических синдромов с целью разработки стратегий их ранней профилактики.

Цель работы – изучить распространенность некоторых гериатрических синдромов (саркопении, остеопении), ВО и их сочетания у лиц женского пола от 40 до 74 лет в амбулаторной практике.

## Методика

Обследовано 111 пациенток, наблюдаемых на терапевтических участках ОГБУЗ «Поликлиника № 3», «Поликлиника №4» г. Смоленска, сотрудников ТФОМС, разделенных на группы по возрасту: 1 группа 40–59 лет (n=43; ср. возраст 54,6±6,0 лет), 2 группа 60-74 года (n=68, ср. возраст 67,1±3,9 лет). Исследование носило случайный выборочный поперечный характер без группы контроля. Все участники подписали информированное добровольное согласие на участие. Критерии исключения: ИБС (нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда) и острое нарушение мозгового кровообращения в предшествующие 6 месяцев, хроническая сердечная недостаточность 2Б – 3 ст., острая печеночная и почечная недостаточность, переломы в области голеностопного сустава, наличие электрокардиостимулятора. У всех пациентов проанализированы амбулаторные карты; проведено антропометрическое исследование (рост, вес, ИМТ – масса тела (кг)/рост (м<sup>2</sup>), окружность талии (ОТ) и бедер (ОБ), их соотношение (ОТ/ОБ)). Всем пациенткам была выполнена ультразвуковая денситометрия пяточной кости с использованием денситометра «FURUNO SM-200 light» (Япония) с определением скорости прохождения ультразвука (SOS м/с), Т-критерия. Оценка снижения МПКТ определялась по SOS м/с (SOS > 1503 м/с – норма, от 1451 до 1503 м/с – остеопения, < 1451 м/с – остеопороз), Т-критерию, значения которого в пределах от -1,0 до -2,5 SD расценивались как остеопения, если более – 2,5, как предиктор остеопороза. Для диагностики вероятной саркопении использовали предложенный EWGSOP 2 алгоритм F-A-C-S: использовался опросник SARS-F, в дальнейшем определялась мышечная сила (МС) – на кистевом динамометре ТВЕС–ДМЭР–120. При получении значений МС менее пороговых (< 16 кг для женщин) пациентки проходили тест на «скорость ходьбы на 4 метра» и биоимпедансометрию для определения снижения ММ. Критериями саркопении считалось снижение ММ менее их индивидуальной нормы (в среднем, < 30% от КСТ). Определялся уровень БМТ в относительных (%) значениях, а также уровень висцерального жира (УрВЖ, %). За норму принимался УрВЖ < 9%.

Статистический анализ результатов исследования проводился с использованием программы Microsoft Excel 2013. Описательная статистика для количественных данных приведена в виде СКО, для качественных данных – в виде абсолютных значений и относительных частот (n, %). Сравнение групп по количественным признакам проводилось с использованием U-критерия Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты исследования

На рис. 1 представлена частота встречаемости саркопении, остеопении и висцерального ожирения у женщин среднего и пожилого возраста в сравнении.

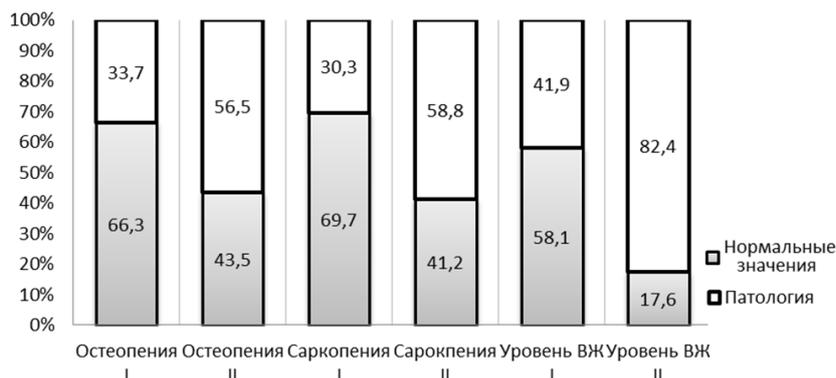


Рис. 1. Распространенность саркопении, остеопении и УрВЖ у пациенток среднего (I) и пожилого (II) возраста в выборке (%)

Анализ представленных данных показывает, что у женщин среднего возраста остеопения встречалась у каждой третьей пациентки, а частота ее встречаемости в пожилом возрасте была более 55%. Аналогичным образом распределилась частота встречаемости саркопении в исследуемой выборке: 30,3% женщин имели снижения ММ в среднем возрасте, тогда как в пожилом этот показатель был более 50%. Что касается данных по распространенности ВО, следует отметить, что в среднем возрасте оно встречалось чаще, чем остеопения и саркопения, возможно, это связано с развитием постменопаузального метаболического синдрома и связанного с ним изменения гормонального профиля. В пожилом возрасте ВО встречалось фактически у 4 из 5 женщин в полученной выборке. Согласно онтогенетической модели развития организма по В.М. Дильману «возрастное ожирение у женщин можно рассматривать и как включение «программы старения», сопровождающейся снижением способности к размножению и переключением энергетического обмена с углеводного на жировой».

При анализе взаимосвязи саркопении с УрВЖ были выявлены 3 группы комбинаций этих показателей у пациенток как среднего, так и пожилого возраста. 1-я гр. – с нормальными значениями ММ и УрВЖ, 2-я гр. – с нормальными значениями ММ, но с повышенным УрВЖ, 3-я группа – с пониженными значениями ММ и повышенным УрВЖ. Частота их встречаемости представлена на рис. 2.



Рис. 2. Частота распространенности (%) различных вариантов сочетания (группы 1, 2, 3) показателей ММ с УрВЖ у пациенток среднего и пожилого возраста. 1 – N ММ и N УрВЖ, 2 – N ММ и ↑ УрВЖ, 3 – ↓ ММ и ↑ УрВЖ)

Полученные данные показывают, что в среднем возрасте более чем у половины женщин отсутствует саркопения и повышение УрВЖ. Однако уже в этой возрастной группе у каждой 3-ей пациентки в выборке (3-я группа) наблюдается неблагоприятное сочетание изменений КСТ, а именно: снижение ММ и повышение УрВЖ, что потребует в дальнейшем активных профилактических мероприятий, направленных на сохранение ММ и борьбу с ВО. Эти пациентки могут войти в группу риска по развитию метаболического синдрома и его осложнений. В пожилом возрасте резко возрастает частота встречаемости женщин с повышенным УрВЖ (более чем у 80%

– группа 2 и 3). Только у 18% сохраняются нормальные показатели и ММ, и УрВЖ. Важно отметить, что в пожилом возрасте распространенность саркопении составила 41% , т.е. у большей половины женщин в данной выборке еще сохраняется нормальная ММ. Антропометрические показатели (рост, вес, ИМТ, ОТ, ОБ, ОТ/ОБ) и показатели КСТ (БМТ, УрВЖ и ММ) у женщин среднего и пожилого возраста в 3-х группах в сравнении представлены в таблице (Me ± СКО).

Таблица 1. Антропометрические и композиционные показатели состава тела в зависимости от возраста и группы распределения по уровню ММ и УрВЖ

Показатель	Средние (45-60 лет)			Пожилые (61-74 года)		
	1	2	3	1	2	3
Рост, см	165±4,2	164±1,5	162±1,0	158±4,5	165±6,8	159±8,6
Вес, кг	64±3,5	80±5,1*	87±9,8*	62±7,6	77,5±14,3	92±15,1*
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	24,24±3,2	29,4±3,5	33,15±3,9*	24,2±2,0	28,7±3,3	36,4±3,9*
ОТ, см	83±11,5	101,5±9,4*	100,5±7,2*	84±8,8	99±13,2	115,5±13,9*#
ОБ, см	103,5±8,6	110±13,5*	113±9,6*	103±4,7	100±5,9	121,5±13,6*#
ОТ/ОБ	0,8±0,13	1±0,3	0,9±0,06	0,8±0,06	1±0,7	0,9±0,6
БМТ, %	72±5,2	63±2,0*	56,4±4,6*	70,7±3,1	64,35±3,4*	52,4±6,8*
УрВЖ, %	5±3,0	12,7±5,3*	12±2,3*	7,8±4,0	13,1±3,9*	16,4±3,1*#
ММ, %	44,7±4,9	35,5±1,8*	28,3±5,2*	44,5±4,2	37,95±7,3*	22,3±6,1*#

Примечание: р\* < 0,05 сравнение 1 группой внутри возрастной группы, р# < 0,05 сравнение показателей между группами по возрасту

Исследование показало, что все 3 группы как в среднем, так и в пожилом возрасте были сопоставимы по значениям роста. Таким образом, КСТ зависел от соотношения мышечной/жировой массы. Следует отметить, что у пациенток 3 группы значения ИМТ в среднем возрасте соответствовали ожирению 1 ст., а в пожилом возрасте – ожирению 2 ст. Значения БМТ были наибольшими у пациенток 1 группы в обеих возрастных выборках в сравнении с 3 группой (72±5,2 и 56,4±4,6, 70,7±3,1 и 52,4±6,8, р<0,05 соответственно). УрВЖ прогрессивно увеличивался с возрастом параллельно с уменьшением ММ в каждой группе и принимал наибольшее значение у пожилых пациенток в 3-й группе (16,4%). У женщин с саркопенией (3 гр.) значения ММ составляли меньше 30% от КСТ как в среднем, так и в пожилом возрасте (28,3% и 22,3%, соответственно).

При исследовании показателей МПКТ, Т-критерия, SOS (по данным ультразвуковой денситометрии пяточной кости) не было выявлено прямой линейной взаимосвязи между снижением МПКТ и снижением ММ в данной выборке. Частота встречаемости остеопении составила 36% в среднем возрасте и 41,6% в пожилом в группах с нормальной ММ и средними значениями ИМТ 24,2% и 24,06%, р<0,05, соответственно. В группах с саркопенией и ВО в обеих выборках распространенность остеопении была значительна ниже и составила 23% и 14,3% при средних значениях ИМТ – 33,1 и 36,4 кг/м<sup>2</sup>. Таким образом, наличие остеопении имело более тесную связь с ИМТ, а не со снижением ММ (по крайней мере в возрасте до 75 лет). В наших предыдущих исследованиях снижение МПКТ (Т-критерий < - 1,58 SD) ассоциировалось с ИМТ 22,9 кг/м<sup>2</sup>, в то время как у пациенток с избыточной массой тела (ИМТ 27,9) Т-критерий составил 0,24 SD – остеопения отсутствовала [1].

## Обсуждение результатов исследования

Хорошо известно, что при одинаковом ИМТ у разных людей может быть различное соотношение жировой и мышечной массы. При анализе распространенности ожирения это соотношение изучается сравнительно редко и при описании контингента обследуемых, как правило, используется классификация ожирения по ИМТ. В основном изучается влияние массы тела на смертность. Исследования последних лет демонстрируют, что пожилые люди с избыточной массой тела и даже ожирением 1-2 ст. имеют такой же или даже более низкий риск смерти, чем пожилые люди с нормальным и сниженным ИМТ [2]. Большинство исследований, показавших положительное влияние избыточной массы тела на снижение смертности у пожилых, были проведены в Канаде, США и Европе. Изучение частоты встречаемости различных значений ИМТ в Российском исследовании «Хрусталь» показало, что у пожилых нормальные значения его имели только 19,5% участников (n=119). Анализ влияния ИМТ на выживаемость выявил, что худший показатель выживаемости был у участников исследования с ИМТ ≤ 24,9 кг/м<sup>2</sup> в течение 2,5, 5 и 9 лет наблюдения [5]. Однако Т. Fukuda и соавт. (2018) в исследовании с участием 716 человек

выявили, что саркопеническое ожирение, определяемое при помощи ДРА, было в значительной степени связано с ССЗ при висцеральном фенотипе ожирения [8].

Проведение крупномасштабных исследований, ориентированных на выделение диагностических критериев фенотипов саркопенического ожирения (висцерального и подкожного) обеспечат персонализированный подход к терапии и профилактике этого синдрома. По нашим данным, распространенность фенотипа саркопениции и ВО встречалось в среднем возрасте практически у каждой третьей в исследуемой выборке, а в пожилом достигала 41%. Можно предположить, что у пациентов с таким КСТ по мере старения организма будет возрастать вероятность развития метаболического синдрома, сахарного диабета 2 типа и в последующей кардиоренальной патологии. Соответственно, в этой группы риска уже в среднем возрасте следует принимать активные меры по снижению УрВЖ и поддержанию ММ. При изучении взаимосвязи ожирения со снижением МПКТ в литературе имеется много противоречивых данных. В крупном поперечном исследовании, проведенном в США, изучалась взаимосвязь между висцеральным и подкожным жиром и МПКТ в поясничном отделе позвоночника на большой когорте участников (10455) в возрасте от 20 до 59 лет. Исследование продемонстрировало, что между МПКТ и ВО наблюдалась нелинейная, U-образная зависимость в молодом и среднем возрасте [11].

В другом систематическом обзоре и метаанализе была выявлена отрицательная связь между жировой массой и МПКТ только у мужчин и у лиц в возрасте до 25 лет [7]. Поперечное исследование 344 малазийских женщин в возрасте от 50 лет и старше, направленное на изучение взаимосвязи между МПКТ (определялось с помощью ультразвука пяточной кости по скорости звука SOS и показателя Т-критерия) и КСТ (по данным БИА) продемонстрировало тот факт, что «неоптимальное здоровье костей» женщин среднего и пожилого возраста было связано с количеством беременностей, возрастом и низким весом [6]. В этом исследовании также было показано, что 43% малазийских женщин в возрасте 50+ имели средний и высокий риск развития остеопороза, что согласуется с нашими данными – распространенность остеопении составляла 33,7% в среднем и 56,6% в пожилом возрасте в исследуемой нами выборке. При изучении взаимосвязи между МПКТ и КСТ среди Катарских женщин оказалось, что ММ являлась более сильным положительным предиктором для МПКТ по сравнению с висцеральным жиром. Авторы предполагают, что ВО не может являться «защитным» фактором для костей у женщин с тяжелым ожирением и делают вывод, что этот вопрос требует дальнейшего изучения [10].

## Выводы

1. Частота встречаемости остеопении и саркопениции у женщин была сопоставима в среднем (33,7% и 30,3%) и пожилом (56,5% и 58,5%) возрасте в исследуемой выборке. Однако висцеральное ожирение в пожилом возрасте было распространено в 2 раза чаще (82,4%), чем в среднем (41,9%). В среднем возрасте можно выделить группу риска неблагоприятного профиля композиционного состава тела: сочетание сниженной мышечной массы и повышенного уровня висцерального жира (фенотип саркопенического ожирения). В пожилом возрасте количество пациенток с саркопеницией и висцеральным ожирением увеличивается в сравнении со средним возрастом, но сохраняется еще достаточное количество женщин с нормальной мышечной массой, что требует персонализированных подходов к профилактике и лечению.
2. При изучении показателей МПКТ (Т-критерия) по данным ультразвуковой денситометрии пяточной кости не было выявлено линейной взаимосвязи между остеопенией и сниженными значениями мышечной массы в данной выборке, однако с уменьшением ИМТ прослеживалась тенденция к увеличению частоты встречаемости остеопении у женщин как среднего, так и пожилого возраста. Данный вопрос требует последующего более детального изучения. Однако ранний скрининг на остеопению следует начинать уже в среднем возрасте.

## Литература (references)

1. Баженова Д.С., Айрапетян К.Э., Голованова Е.Д., Михалик Д.С. Старение костной ткани у женщин зрелого и пожилого возраста // Вестник Смоленской государственной медицинской академии, 2022. – №1. – С. 39-46. [Bazhenova D.S., Ajrapetjan K.J., Golovanova E.D., Mihalik D.S. *Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoy medicinskoy akademii*. Vestnik of the Smolensk State Medical Academy. – 2022. – N1. – P. 39-46. (in Russian)]
2. Бернс С. А., Шептулина А. Ф., Мамутова Э. М., Киселев А. Р., Драпкина О. М. Саркопеническое ожирение: эпидемиология, патогенез и особенности диагностики // Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2023. – Т. 22, №6. – С. 78-85. [Berns S. A., Sheptulina A. F., Mamutova E. M., Kiselev A. R.,

- Drapkina O. M. *Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika*. Cardiovascular therapy and prevention. – 2023. – V.22, №6. – P.78-85. (in Russian)]
3. Лесняк О.М., Баранова И.А., Белова К.Ю., Гладкова Е.Н., Евстигнеева Л.П. и др. Остеопороз в Российской Федерации: эпидемиология, медико-социальные и экономические аспекты проблемы (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России, 2018. – Т.24, №1. – С. 155-168. [Lesnyak O.M., Baranova I.A., Belova K.Yu., Gladkova E.N., Evstigneeva L.P. et al. *Travmatologiya i ortopediya Rossi*. Traumatology and orthopedics of Russia. – 2018. – V.24, N1. – P. 155-168. (in Russian)]
  4. Тополянская С.В. Саркопения, ожирение, остеопороз и старость // Сеченовский вестник, 2020. – Т.11, №4. – С. 23-35. [Topolyanskaya S.V. *Sechenovskii vestnik*. Sechenov Medical Journal. – 2020. – V.11, N4. – P. 23-35. (in Russian)]
  5. Турушева А.В., Фролова Е.В. Влияние избыточного веса и ожирения на смертность у пожилых: результаты девятилетнего проспективного исследования ХРУСТАЛЬ. Российский журнал гериатрической медицины, 2021. – Т.1, №5. – С. 44-52. [Turusheva A.V., Frolova E.V. *Rossiiskii zhurnal geriatricheskoi meditsiny*. Russian Journal of Geriatric Medicine. – 2021. – V.1, N5. – P. 44-52. (in Russian)]
  6. Chin KY, Low NY, Dewiputri WI, Ima-Nirwanaa S. Factors Associated with Bone Health in Malaysian Middle-Aged and Elderly Women Assessed via Quantitative Ultrasound // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2017. – V.14, N7. – P. 736-749.
  7. Dolan E, Swinton PA, Sale C, Healy A, O'Reilly J. Influence of adipose tissue mass on bone mass in an overweight or obese population: systematic review and meta-analysis // Nutrition Reviews. – 2017. – V.75, N10. – P. 858-870.
  8. Fukuda, T., Bouchi, R., Takeuchi, T., Tsujimoto, K., Minami, I. et al. Sarcopenic obesity assessed using dual energy X-ray absorptiometry (DXA) can predict cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes: a retrospective observational study // Diabetic Medicine. – 2020. – V.37. – P. 105-113.
  9. Kaji H. Interaction between Muscle and Bone. Journal Bone Metabolism, 2014. – V.21. – P. 29-40.
  10. Kerkadi A, Lathief S, Khial Y, Teleb T, Attieh G et al. The Relationship Between Bone Mineral Density and Body Composition Among Qatari Women With High Rate of Obesity: Qatar Biobank Data // Frontiers in Nutrition, 2022. – V.9.
  11. Lin Y, Zhong X, Lu D, Yao W, Zhou J et al. Association of visceral and subcutaneous fat with bone mineral density in US adults: a cross-sectional study // Scientific Reports. – 2023. – V.13.
  12. Mancuso P, Boucharde B. The Impact of Aging on Adipose Function and Adipokine Synthesis // Frontiers of Endocrinology (Lausanne). – 2019. – V.11, N10. – P.137-139.
  13. Perna S, Spadaccini D, Rondanelli M. Sarcopenic obesity: time to target the phenotypes // Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. – 2019. – V.10, N3. – P. 710-711.
  14. Reiss J, Iglseeder B, Alzner R, Mayr-Pirker B, Pirich C et al. Sarcopenia and osteoporosis are interrelated in geriatric inpatients // Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie. – 2019. – V.52. – P. 688-693.
  15. <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>

### Информация об авторах

*Баженова Дарья Сергеевна* – аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. Врач-терапевт ОГБУЗ «Смоленская ЦРБ». E-mail: [benbarnes2014@yandex.ru](mailto:benbarnes2014@yandex.ru)

*Дехнич Светлана Николаевна* – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: [oz.smolensk@yandex.ru](mailto:oz.smolensk@yandex.ru)

*Михалик Дмитрий Степанович* – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапии педиатрического и стоматологического факультетов ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: [dmitrii.mihalik@mail.ru](mailto:dmitrii.mihalik@mail.ru)

*Шилина Анастасия Андреевна* – студентка лечебного факультета ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: [iaashilina@yandex.ru](mailto:iaashilina@yandex.ru)

*Куцевалова Оксана Евгеньевна* – студентка лечебного факультета ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: [kucevalovaoksana8@gmail.co](mailto:kucevalovaoksana8@gmail.co)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 27.04.2024

Принята к печати 30.05.2024