

Композиционный состав тела и состояние минеральной плотности костной ткани у женщин в постменопаузе с ревматоидным артритом

Н.В. Торопцова, О.В. Добровольская, О.А. Никитинская, А.О. Ефремова, А.Ю. Феклистов, Н.В. Демин

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой» 115522, Российская Федерация, Москва, Каширское шоссе, 34а

V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology 115522, Russian Federation, Moscow, Kashirskoye Highway, 34A

Контакты: Торопцова Наталья Владимировна, torop@irramn.ru

Contacts: Natalia Toroptsova, torop@irramn.ru

Поступила 20.07.2020
Принята 24.05.2021

Цель исследования — определить взаимосвязь компонентов состава тела и минеральной плотности кости (МПК) у женщин с ревматоидным артритом (РА) в постменопаузе.

Материал и методы. В исследование включены 68 женщин (медиана возраста — 59 [54; 63] лет) в постменопаузе с РА. Всем пациенткам проводилась двуэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (Dual energy X-ray Absorptiometry, DXA) для определения МПК и состава тела.

Результаты. У 33 (48,5%) женщин выявлена остеопения, у 17 (25,0%) — остеопороз (ОП). Низкая мышечная масса обнаружена у 10 (14,7%) пациенток. Установлены позитивные корреляционные связи между МПК различных отделов скелета и массой тела, жировой и мышечной массой туловища и общим содержанием мышечной массы. В ходе многофакторного линейного регрессионного анализа установлено влияние общего содержания мышечной массы на МПК поясничного отдела позвоночника ($\beta=0,638$; $p=0,001$) и проксимального отдела бедра в целом ($\beta=0,473$; $p=0,008$), мышечной массы конечностей, оцененной с помощью аппендикулярного мышечного индекса, — на МПК шейки бедра ($\beta=0,360$; $p=0,014$).

Заключение. У 73,5% пациенток с РА выявлена сниженная МПК, у 14,7% — низкая мышечная масса. Обнаруженная значимая взаимосвязь между мышечным компонентом состава тела и МПК поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедра указывает на важность выявления и коррекции низкой мышечной массы, а также профилактики ее снижения с целью предотвращения потерь МПК и остеопоротических переломов.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, минеральная плотность кости, состав тела, саркопения
Для цитирования: Торопцова НВ, Добровольская ОВ, Никитинская ОА, Ефремова АО, Феклистов АЮ, Демин НВ. Композиционный состав тела и состояние минеральной плотности костной ткани у женщин в постменопаузе с ревматоидным артритом. *Научно-практическая ревматология*. 2021;59(3):282–287.

BODY COMPOSITION AND BONE MINERAL DENSITY IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

Natalia V. Toroptsova, Olga V. Dobrovolskaya, Oksana A. Nikitinskaya, Arina O. Efremova, Alexey Yu. Feklistov, Nikolay V. Demin

Aim — to study the relationship between body composition and bone mineral density (BMD) in postmenopausal women with rheumatoid arthritis (RA).

Material and methods. 68 postmenopausal women, median age 59 [54; 63] years, with RA were included in the study. Bone mineral density (BMD) and body composition were assessed with dual energy X-ray absorptiometry.

Results. 33 (48.5%) women had osteopenia, and 17 (25.0%) — osteoporosis (OP). Low lean muscle mass was found in 10 (14.7%) patients. There were positive correlations between different areal BMD and body weight, trunk fat, trunk lean muscle mass and total lean muscle mass. In the multivariate linear regression analysis total lean muscle mass was associated with BMD of lumbar spine ($\beta=0.638$; $p=0.001$) and total hip ($\beta=0.473$; $p=0.008$), and appendicular lean muscle mass, estimated using the appendicular muscle index, with femoral neck BMD ($\beta=0.360$; $p=0.014$).

Conclusion. 73.5% of patients with RA had a reduced BMD, and 14.7% women — low muscle mass. The revealed significant association between the lean muscle mass and BMD of lumbar spine and proximal femur indicates the importance of detecting and correcting low lean muscle mass, as well as preventing its decline in order to prevent loss of BMD and osteoporotic fractures.

Key words: rheumatoid arthritis, bone mineral density, body composition, sarcopenia

For citation: Toroptsova NV, Dobrovolskaya OV, Nikitinskaya OA, Efremova AO, Feklistov AY, Demin NV. Body composition and bone mineral density in postmenopausal women with rheumatoid arthritis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2021;59(3):282–287 (In Russ.).
doi: 10.47360/1995-4484-2021-282-287

Ревматоидный артрит (РА) — это воспалительное аутоиммунное заболевание, характеризующееся хроническим эрозивным артритом и поражением внутренних органов, которое может приводить к быстрой инвалидизации и преждевременной смерти пациента. РА рассматривается как одна из вторичных причин снижения минеральной плотности

кости (МПК) и относится к независимым факторам риска развития остеопороза (ОП) и переломов [1]. По данным предшествующих исследований, частота сниженной МПК при РА может достигать 55–56% [2, 3].

Остеопоротические переломы также являются одной из причин сокращения продолжительности жизни больных РА [4, 5].

Относительный риск переломов проксимального отдела бедра и позвонков у больных РА соответственно в 2,0 и 2,4 раза выше, чем у лиц соответствующего пола и возраста без воспалительных ревматических заболеваний [6]. Тем не менее, определение состояния МПК в реальной клинической практике пациентам с РА проводится с недостаточной частотой, риск переломов недооценивается, и, как следствие этого, не проводятся потенциально жизненно важные мероприятия [7].

Патогенез снижения МПК у больных РА сложен и многогранен. Наряду с хроническим воспалением и воздействием на костную ткань применяемых лекарственных препаратов, прежде всего глюкокортикоидов (ГК), фактором развития ОП является снижение двигательной активности пациентов вследствие поражения суставов. Еще одной причиной этого могут быть потеря мышечной массы и слабость мышц, являющиеся признаками саркопении (СП). СП при РА рассматривается как вторичная, развивающаяся на фоне повышенной продукции провоспалительных цитокинов, таких как интерлейкин (ИЛ) 1 β , ИЛ-6, фактор некроза опухоли α и других.

Взаимосвязь МПК и композиционного состава тела изучалась в ряде исследований. Показано, что в популяции у лиц с более высоким индексом массы тела (ИМТ) повышенное содержание как жировой, так и мышечной массы ассоциировалось с более высокой МПК [8]. Для пациентов с РА по сравнению с общей популяцией характерно снижение мышечной и увеличение жировой массы. Такие изменения состава тела, в частности низкая мышечная масса, могут влиять на показатели МПК у пациентов с РА [9].

Лучшее понимание взаимосвязи состава тела и МПК у больных РА будет дополнительным шагом к выявлению лиц с более высоким риском переломов и поможет в выборе вариантов вмешательства для их предотвращения.

Цель исследования — определить взаимосвязь компонентов состава тела и минеральной плотности кости у женщин в постменопаузе с ревматоидным артритом.

Материал и методы

В исследование включены 68 женщин в постменопаузе с РА, диагностированным в соответствии с критериями ACR/EULAR (2010), I–II функционального класса заболевания, никогда не получавшие лечение генно-инженерными биологическими препаратами (ГИБП) и не имеющие асептических некрозов, анкилозов суставов и эндопротезов. Критериями исключения было наличие тяжелых сопутствующих соматических и психических заболеваний, а также выраженных когнитивных нарушений. Работа была одобрена локальным этическим комитетом ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой. Все пациенты подписали информированное согласие до включения в исследование.

Социально-демографические данные, сведения о сопутствующих заболеваниях и их терапии, потреблении кальция с пищей, вредных привычках были получены в результате опроса пациенток по оригинальной анкете. Антропометрические показатели включали измерение роста, массы тела, окружности плеча, голени и бедра. В рамках обследования проводились клинический, биохимический и иммунологический анализы крови. Характеристика обследованной группы представлена в таблице 1.

Состав тела (жировая и мышечная масса верхних и нижних конечностей, туловища и всего тела)

и МПК определялись при проведении DXA (Discovery A, Hologic, США). Рассчитывались аппендикулярные жировая (АЖМ) и мышечная (АММ) массы — сумма жировой или мышечной массы рук и ног (кг), а также аппендикулярный мышечный индекс (АМИ), определяемый как отношение АММ к квадрату роста человека (кг/м²). Величина АМИ $\leq 5,5$ кг/м² считалась пороговой для определения сниженной мышечной массы в соответствии с критериями Европейской рабочей группы по изучению саркопении в Older People, EWGSOP2, 2018) [10].

Измерение МПК проводилось в стандартных областях в соответствии с критериями, рекомендованным Всемирной организацией здравоохранения в 1994 г. для диагностики ОП у женщин постменопаузального периода, в поясничном отделе позвоночника (L1–L4) и проксимальном отделе бедра (общий показатель бедра (ОПБ) и шейка бедра

Таблица 1. Характеристика женщин с РА

Параметры	n=68
Возраст (лет), Ме [25-й; 75-й перцентили]	59 [54; 63]
Рост (см), Ме [25-й; 75-й перцентили]	160 [157; 164]
Масса тела (кг), Ме [25-й; 75-й перцентили]	69,5 [63,0; 78,5]
ИМТ (кг/м ²), Ме [25-й; 75-й перцентили]	26,5 [24,2; 31,0]
ИМТ ≥ 30 кг/м ² , n (%)	20 (29,4)
Возраст начала менопаузы (лет), Ме [25-й; 75-й перцентили]	49 [45; 52]
Длительность постменопаузы (лет), Ме [25-й; 75-й перцентили]	10 [5; 14]
Длительность РА (лет), Ме [25-й; 75-й перцентили]	7 [3; 10]
Индекс коморбидности Charlson, Ме [25-й; 75-й перцентили]	3 [2; 4]
Прием ГК, n (%)	33 (48,5)
Доза ГК на момент включения в исследование (мг), Ме [25-й; 75-й перцентили]*	5,0 [2,5; 10,0]
Кумулятивная доза ГК (мг), Ме [25-й; 75-й перцентили]*	4141 [2288; 9813]
Базисные препараты, n (%)	
метотрексат	37 (54,4)
лефлюнамид	7 (10,3)
плаквенил	6 (8,8)
сульфасалазин	8 (11,8)
Окружность плеча (см), Ме [25-й; 75-й перцентили]	
правое	30 [28; 33]
левое	30 [28; 33]
Окружность голени (см), Ме [25-й; 75-й перцентили]	
правая	35 [33; 38]
левая	36 [34; 38]
Окружность бедра (см), Ме [25-й; 75-й перцентили]	
правое	56 [52; 60]
левое	55 [53; 61]
DAS28, Ме [25-й; 75-й перцентили]	5,3 [4,6; 6,0]
СРБ (мг/л), Ме [25-й; 75-й перцентили]	4,9 [1,8; 17,5]
СРБ $> 5,0$ мг/л, n (%)	38 (55,9)
СОЭ (мм/ч), Ме [25-й; 75-й перцентили]	19 [14; 29]
СОЭ > 30 мм/ч, n (%)	16 (23,5)

Примечание: * — в пересчете на преднизолон

Таблица 2. МПК у женщин в постменопаузе с РА

Область измерения	n=68
L1–L4	
МПК (г/см ²), М±СО	0,92±0,16
Т-критерий (СО), Ме [25-й; 75-й перцентили]	–1,2 [–2,3; 0]
ШБ	
МПК (г/см ²), М±СО	0,73±0,13
Т-критерий (СО), Ме [25-й; 75-й перцентили]	–1,25 [–1,85; –0,50]
ОПБ:	
МПК (г/см ²), М±СО	0,84±0,15
Т-критерий (СО), Ме [25-й; 75-й перцентили]	–1,0 [–1,5; 0]

Таблица 3. Композиционный состав тела у женщин в постменопаузе с РА

Показатель	n=68
Общее содержание костного компонента (кг), Ме [25-й; 75-й перцентили]	2,0 [1,7; 2,3]
Общее содержание мышечной массы (кг), Ме [25-й; 75-й перцентили]	42,4 [38,5; 46,7]
Мышечная масса туловища (кг), Ме [25-й; 75-й перцентили]	20,5 [18,9; 23,9]
АММ (кг), Ме [25-й; 75-й перцентили]	17,8 [15,8; 19,4]
АМИ (кг/м ²), Ме [25-й; 75-й перцентили]	6,9 [6,5; 7,7]
Общее содержание жировой массы (кг), Ме [25-й; 75-й перцентили]	26,0 [22,3; 32,1]
Жировая масса туловища (кг), Ме [25-й; 75-й перцентили]	11,4 [9,0; 15,6]
АЖМ (кг), Ме [25-й; 75-й перцентили]	13,2 [11,7; 16,6]
Общее содержание жировой массы (%), Ме [25-й; 75-й перцентили]	38,0 [34,3; 42,5]

(ШБ)). Для оценки применялся Т-критерий – количество стандартных отклонений (СО) от среднего значения пика костной массы у молодых взрослых. Т-критерий $\leq -2,5$ СО соответствовал ОП; $-2,5$ СО < Т-критерий $\leq -1,0$ СО – остеопении; Т-критерий $> -1,0$ СО во всех областях измерения – нормальному состоянию МПК.

Статистический анализ (Statistica 10.0, StatSoft Inc., США) проводился с предварительной проверкой всех данных на соответствие закону нормального распределения с использованием критерия Шапиро – Уилка. Данные представлены в виде М±СО (среднее арифметическое±стандартное отклонение) или Ме [25-й; 75-й перцентили] (медиана и межквартильный размах).

Для выявления взаимосвязи между МПК и показателями состава тела использованы корреляционный и линейный регрессионный анализы. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Средние значения МПК и медианы показателей Т-критерия для основных локализаций измерения в обследованной группе женщин представлены в таблице 2.

У 50 (73,5%) женщин выявлена сниженная МПК, в том числе у 17 (25,0%) пациенток обнаружен ОП хотя бы в одном отделе аксиального скелета, а у 33 (48,5%) – остеопения. 18 (26,5%) женщин имели нормальные значения МПК во всех трех областях измерения. ОП чаще встречался в L1–L4 – у 14 (20,6%) пациенток. У 9 (13,2%) женщин имелся ОП в области ШБ, а у 2 (2,9%) – в ОПБ. Лишь у одной пациентки ОП обнаружен во всех областях измерения, в то время как ОП в двух областях выявлен у 7 (10,3%), в одной области – у 9 (13,2%) пациенток. 12 (36,4%) пациенток из числа лиц с остеопенией принимали ГК и имели Т-критерий $\leq -1,5$ СО.

Результаты исследования композиционного состава тела представлены в таблице 3. Выявлено, что у 10 (14,7%) женщин мышечная масса была снижена (АМИ < 6 кг/м²), при этом абсолютное снижение АММ (< 15 кг) обнаружено только у 5 человек. У 47 (69,1%) пациенток было повышено общее содержание жировой массы (35% и более). В то же время ИМТ, соответствующий ожирению, отмечен лишь у 20 (29,4%) женщин (см. табл. 1). Из 10 пациенток со сниженной мышечной массой у 6 (60,0%) общее содержание жировой массы превысило 35%.

Для выявления взаимосвязи между МПК различных областей измерения и композиционным составом тела был проведен корреляционный анализ по методу Спирмена. Показатели, которые продемонстрировали значимую связь с МПК (коэффициенты корреляции R), представлены в таблице 4. Наиболее сильные корреляционные связи были выявлены между МПК и массой тела, жировой и мышечной массой туловища и общим содержанием мышечной массы.

Для установления силы связи между МПК и выделенными при корреляционном анализе значимыми показателями состава тела выполнен однофакторный линейный регрессионный анализ, который показал, что практически все исследуемые факторы оказывали значимое влияние на МПК в L1–L4 и обеих зонах проксимального отдела бедра (табл. 5).

Таблица 4. Ассоциации между МПК различных отделов скелета и показателями композиционного состава тела ($p < 0,05$)

Показатель	МПК L1–L4	МПК ШБ	МПК ОПБ
Масса тела	0,46	0,50	0,56
ИМТ	0,35	0,48	0,45
Жировая масса туловища	0,4	0,37	0,51
Общее содержание жировой массы	0,27	0,34	0,43
АЖМ	–	–	0,28
Мышечная масса туловища	0,55	0,51	0,54
Общее содержание мышечной массы	0,51	0,52	0,5
АММ	0,31	0,37	0,29
АМИ	0,26	0,51	0,33

Таблица 5. Однофакторная линейная регрессия между компонентами состава тела и МПК у женщин в постменопаузе с РА

МПК	Параметр							
	Масса тела	ИМТ	Жировая масса туловища	Общее содержание жировой массы	АЖМ	Мышечная масса туловища	Общее содержание мышечной массы	АМИ
L1–L4								
β	0,50	0,35	0,42	0,35	0,210	0,59	0,56	0,25
SEE	0,11	0,11	0,11	0,11	0,128	0,09	0,10	0,12
p	<0,0001	0,003	0,0003	0,003	0,107	<0,0001	<0,0001	0,03
ШБ								
β	0,50	0,52	0,41	0,39	0,29	0,46	0,49	0,50
SEE	0,16	0,16	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12
p	<0,0001	<0,0001	0,002	0,002	0,023	0,0003	<0,0001	<0,0001
ОПБ:								
β	0,63	0,53	0,58	0,53	0,37	0,58	0,57	0,36
SEE	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12
p	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,004	<0,0001	<0,0001	0,005

Примечание: SEE (standard error of estimate) – стандартная ошибка оценки

Таблица 6. Результаты многофакторной линейной регрессии зависимости МПК L1–L4 от компонентов состава тела у женщин в постменопаузе с РА

Члены уравнения регрессии	β	Стандартная ошибка β	B	Стандартная ошибка B	t	p
Свободный член уравнения регрессии	–	–	0,448	0,142	3,159	0,003
Жировая масса туловища	0,269	0,158	0,000	0,000	1,703	0,094
АЖМ	–0,210	0,144	0,000	0,000	–1,463	0,149
АМИ	–0,208	0,153	–0,035	0,025	–1,366	0,177
Общее содержание мышечной массы	0,638	0,175	0,000	0,000	3,651	0,001

Характеристики регрессионной модели: $R=0,613$; $R^2=0,375$; $R^2_{\text{корр.}}=0,330$; $F(4,55)=8,256$; $p<0,0001$; стандартная ошибка оценки – 0,131

Таблица 7. Результаты многофакторной линейной регрессии зависимости МПК ОПБ от компонентов состава тела у женщин в постменопаузе с РА

Члены уравнения регрессии	β	Стандартная ошибка β	B	Стандартная ошибка B	t	p
Свободный член уравнения регрессии	–	–	0,381	0,135	2,827	0,007
Общее содержание жировой массы	–0,055	0,141	0,000	0,000	–0,393	0,696
АМИ	0,104	0,149	0,017	0,024	0,697	0,489
Общее содержание мышечной массы	0,473	0,172	0,000	0,000	2,755	0,008

Характеристики регрессионной модели: $R=0,614$; $R^2=0,377$; $R^2_{\text{корр.}}=0,343$; $F(3,55)=11,107$; $p<0,00001$; стандартная ошибка оценки – 0,125

Таблица 8. Результаты многофакторной линейной регрессии зависимости МПК ШБ от компонентов состава тела у женщин в постменопаузе с РА

Члены уравнения регрессии	β	Стандартная ошибка β	B	Стандартная ошибка B	t	p
Свободный член уравнения регрессии	–	–	0,205	0,124	1,655	0,104
Жировая масса туловища	0,109	0,184	0,000	0,000	0,594	0,555
АЖМ	–0,054	0,152	0,000	0,000	–0,357	0,722
АМИ	0,360	0,142	0,049	0,019	2,535	0,014
Мышечная масса туловища	0,210	0,170	0,000	0,000	1,236	0,222

Характеристики регрессионной модели: $R=0,552$; $R^2=0,304$; $R^2_{\text{корр.}}=0,253$; $F(4,54)=5,912$; $p<0,0005$; стандартная ошибка оценки – 0,114

Факторы, коррелировавшие с МПК (табл. 5), были включены в многофакторный пошаговый регрессионный анализ для каждой области измерения. В результате проведенного анализа обнаружено, что МПК в L1–L4 и ОПБ зависела от общего содержания мышечной массы (табл. 6, 7), а в ШБ – от АМИ (табл. 8).

Обсуждение

В представленный фрагмент исследования были включены женщины в постменопаузе с РА, не получавшие ГИБП. Частота ОП в набранной группе составила 25,0%, остеопении – 48,5%. Исследования, посвященные проблеме ОП у больных РА, показывали весьма различающиеся

результаты. Например, в работах K.S. Sarkis и соавт. и G. Naugeborg и соавт. частота ОП у женщин с РА практически не отличалась от наших данных и составила 25,3% и 22% соответственно [11, 12]. В то же время в ряде других исследований она была значительно выше и превышала результат нашей группы пациентов в 2 раза и больше — 43–56% [2, 3, 13, 14].

АМИ менее 6 кг/м² нами выявлен у 14,7% пациентов, что было несколько ниже, чем в некоторых других исследованиях, проводившихся в группах, сопоставимых по возрасту с нашей. Так, по данным M. Bagone и соавт. и L. Vlietstra и соавт., частота СП и низкого АМИ у женщин с РА составляла 20% и 17%, средний возраст — 56,5±8,8 и 61,1±13,3 года соответственно [15, 16]. В то же время в двух японских исследованиях СП встречалась чаще — в 29,6% и 37,1% случаев. Однако средний возраст пациентов в первом из них составил 75±6 года, во втором — 65 (54–72) лет [17, 18]. Вероятно, более высокую частоту СП и низкой мышечной массы можно объяснить как расовыми особенностями, так и различными способами определения низкой мышечной массы. Так, японские исследователи применяли биоимпедансный метод для анализа состава тела, а в нашем исследовании использовалась DXA.

При изучении ассоциаций между костной плотностью и компонентами состава тела выявлены умеренные корреляционные связи между МПК в различных областях измерения и массой тела, жировой и мышечной массой туловища и общим содержанием мышечной массы. Также корреляции МПК с количеством жировой и мышечной массы были установлены Н. Не и соавт. [8] для общей популяции и M. Sharma и соавт. [19] — у женщин в постменопаузе с РА.

В исследованиях, рассматривающих влияние компонентов состава тела на МПК, проводимых в различных популяциях, было показано, что на МПК в большей степени влияет состояние мышечной ткани, чем количество жировой массы. Так, в рамках исследования KNHANES IV-3 (The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey) была продемонстрирована взаимосвязь между костной и мышечной составляющей: после исключения факторов, которые могли оказывать влияние на костную ткань, оказалось, что лица с высокой мышечной массой реже имели низкую МПК [20]. В вышеупомянутой работе Н. Не и соавт. МПК зависела от величины мышечной массы во всех областях измерения, а от количества жировой ткани — только в ШБ [8].

Работы, проводившиеся среди пациентов с РА, также обнаружили сходные взаимосвязи. Так, значимое влияние мышечной массы на МПК во всех изучаемых областях было показано в работах M. Sharma и соавт. и T. Okano и соавт. [19, 21]. Приведенные данные согласуются с нашими результатами: в ходе выполненного анализа было установлено, что в регрессионных моделях для L1–L4, ШБ и ОПБ различные мышечные компоненты состава тела вносят позитивный вклад в значения МПК этих областей.

Заключение

Проведенное исследование показало, что частота ОП у женщин постменопаузального возраста с РА 1–2-го функциональных классов составила 23,5%, а низкой мышечной массы — 14,7%. Выявлена прямая корреляционная связь между МПК в различных областях измерения и массой тела, жировой и мышечной массой туловища и общим содержанием мышечной массы. Ассоциация МПК с мышечными компонентами состава тела по сравнению с показателями содержания жира оказалась более значимой как в позвоночнике, так и в проксимальном отделе бедра, а проведенный многофакторный регрессионный анализ продемонстрировал, что сниженная мышечная масса является предиктором низкой МПК у больных РА. Разработка специальных комплексов лечебной физкультуры для повышения мышечной массы у больных РА может в дальнейшем способствовать профилактике ОП и снижению риска остеопоротических переломов.

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за статью.

Работа выполнена в рамках научной темы «Разработка методов комплексной терапии заболеваний костно-мышечной системы» (Рег. № НИОКТР АААА-А19-119021190150-6), утвержденной Ученым советом ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Kanis J, McCloskey E, Johansson H, Oden A, Ström O, Borgström F. Development and use of FRAX in osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2010;21(S2):407–413. doi: 10.1007/s00198-010-1253-y
- Ghazi M, Kolt S, Briot K, Fechtenbaum J, Paternotte S, Roux C. Prevalence of vertebral fractures in patients with rheumatoid arthritis: revisiting the role of glucocorticoids. *Osteoporos Int.* 2011;23(2):581–587. doi: 10.1007/s00198-011-1584-3
- Forsblad d'Elia H. Radiographic joint destruction in postmenopausal rheumatoid arthritis is strongly associated with generalised osteoporosis. *Ann Rheum Dis.* 2003;62(7):617–623. doi: 10.1136/ard.62.7.617
- Lin YC, Li YH, Chang CH, Hu CC, Chen DW, Hsieh PH, et al. Rheumatoid arthritis patients with hip fracture: A nationwide study. *Osteoporos Int.* 2014;26(2):811–817. doi: 10.1007/s00198-014-2968-y
- Kwon H, Kim H, Sung Y, Ha Y. Incidence and mortality of osteoporotic fracture in rheumatoid arthritis in South Korea using nationwide claims data. *J Bone Metab.* 2019;26(2):97. doi: 10.11005/jbm.2019.26.2.97
- van Staa TP, Geusens P, Bijlsma JW, Leufkens HG, Cooper C. Clinical assessment of the long-term risk of fracture in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2006;54(10):3104–3112. doi: 10.1002/art.22117
- Watt J, Thompson A, Le Riche N, Pope J. There is still a care gap in osteoporosis management for patients with rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine.* 2014;81(4):347–351. doi: 10.1016/j.jbspin.2014.02.001
- He H, Liu Y, Tian Q, Papasian CJ, Hu T, Deng HW. Relationship of sarcopenia and body composition with osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2015;27(2):473–482. doi: 10.1007/s00198-015-3241-8

9. Stavropoulos-Kalinoglou A, Metsios G, Koutedakis Y, Nevill AM, Douglas KM, Jamurtas A, et al. Redefining overweight and obesity in rheumatoid arthritis patients. *Ann Rheum Dis.* 2007;66(10):1316-1321. doi: 10.1136/ard.2006.060319
10. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer JM, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169
11. Sarkis KS, Salvador MB, Pinheiro MM, Silva RG, Zerbin CA, Martini LA. Association between osteoporosis and rheumatoid arthritis in women: a cross-sectional study. *Sao Paulo Med J.* 2009;127(4):216-222. doi: 10.1590/s1516-31802009000400007
12. Haugeberg G, Ørstavik RE, Uhlig T, Falch JA, Halse JI, Kvien TK. Clinical decision rules in rheumatoid arthritis: do they identify patients at high risk for osteoporosis? Testing clinical criteria in a population based cohort of patients with rheumatoid arthritis recruited from the Oslo Rheumatoid Arthritis Register. *Ann Rheum Dis.* 2002;61(12):1085-1089. doi: 10.1136/ard.61.12.1085
13. Lee JH, Sung YK, Choi CB, Cho SK, Bang SY, Choe JY, et al. The frequency of and risk factors for osteoporosis in Korean patients with rheumatoid arthritis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17:98. doi: 10.1186/s12891-016-0952-8
14. Koumakis E, Avouac J, Winzenrieth R, Toth E, Payet J, Kahan A, et al. Trabecular bone score in female patients with systemic sclerosis: Comparison with rheumatoid arthritis and influence of glucocorticoid exposure. *J Rheumatol.* 2014;42(2):228-235. doi: 10.3899/jrheum.140752
15. Barone M, Viggiani MT, Anelli MG, Fanizzi R, Lorusso O, Lopalco G, et al. Sarcopenia in patients with rheumatic diseases: Prevalence and associated risk factors. *J Clin Med.* 2018;7(12):504. doi: 10.3390/jcm7120504
16. Vlietstra L, Stebbings S, Meredith-Jones K, Abbott JH, Trehan GJ, Waters DL. Sarcopenia in osteoarthritis and rheumatoid arthritis: The association with self-reported fatigue, physical function and obesity. *PLoS ONE.* 2019;14(6):e0217462. doi: 10.1371/journal.pone.0217462
17. Mochizuki T, Yano K, Ikari K, Okazaki K. Sarcopenia-associated factors in Japanese patients with rheumatoid arthritis: A cross-sectional study. *Geriatr Gerontol Int.* 2019;19(9):907-912. doi: 10.1111/ggi.13747
18. Torii M, Hashimoto M, Hanai A, Fujii T, Furu M, Ito H, et al. Prevalence and factors associated with sarcopenia in patients with rheumatoid arthritis. *Mod Rheumatol.* 2018;29(4):589-595. doi: 10.1080/14397595.2018.1510565
19. Sharma M, Dhakad U, Wakhlu A, Bhadu D, Dutta D, Das SK. Lean mass and disease activity are the best predictors of bone mineral loss in the premenopausal women with rheumatoid arthritis. *Indian J Endocrinol Metab.* 2018;22(2):236. doi: 10.4103/ijem.ijem_665_17
20. Lee K. Soft tissue composition and the risk of low bone mineral density: The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3), 2009. *Calcif Tissue Int.* 2012;90(3):186-192. doi: 10.1007/s00223-012-9573-x
21. Okano T, Inui K, Tada M, Sugioka Y, Mamoto K, Wakitani S, et al. Loss of lean body mass affects low bone mineral density in patients with rheumatoid arthritis — results from the TOMORROW study. *Mod Rheumatol.* 2017;27(6):946-952. doi: 10.1080/14397595.2017.1289645

Торопцова Н.В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4739-4302>
 Добровольская О.В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2809-0197>
 Никитинская О.А. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6759-8367>
 Ефремова А.О. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8155-6101>
 Феклистов А.Ю. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7661-3124>
 Демин Н.В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0961-9785>