

Минеральная плотность костной ткани и уровень мочевой кислоты у женщин в постменопаузе

Н. В. Торопцова, О. В. Добровольская, М. В. Козырева, Н. В. Демин

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В. А. Насоновой», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучить взаимосвязь между минеральной плотностью кости (МПК) и уровнем мочевой кислоты (МК) у женщин в постменопаузе.

Материалы и методы. Обследованы 263 женщины (медиана возраста 62 [56; 67] года). Проведено клиническое обследование, биохимический анализ крови для определения МК и двухэнергетическая рентгеновская денситометрия для оценки МПК в стандартных областях измерения (поясничный отдел позвоночника – L1-L4, шейка бедра – ШБ и проксимальный отдел бедра – ПОБ) и трабекулярного костного индекса (ТКИ).

Результаты. Частота гиперурикемии у женщин в постменопаузе составила 12,5%, а у лиц с остеопорозом (ОП) – 10,1%. МК значимо коррелировала с МПК и Т-критерием в L1-L4 ($r=0,20$ и $r=0,19$ соответственно) и в ПОБ ($r=0,18$ и $r=0,16$ соответственно). Корреляция между МК и величиной ТКИ не выявлена ($p>0,05$). Линейный регрессионный анализ с поправкой на возраст показал значимую взаимосвязь между МК и МПК во всех областях измерения ($b_{L1-L4}^* = 0,21$, $p=0,001$; $b_{ШБ}^* = 0,14$, $p=0,024$; $b_{ПОБ}^* = 0,20$, $p=0,002$). У женщин с МК ≥ 200 мкмоль/л МПК и Т-критерий во всех областях измерения были значимо больше, а частота ОП – меньше по сравнению с лицами с уровнем МК < 200 мкмоль/л ($p<0,05$ во всех случаях).

Заключение. Гиперурикемия встречалась у 12,5% женщин в постменопаузе, а у пациенток с ОП – в 10,1% случаев. Выявлены значимые различия в величине МПК, Т-критерия и доли лиц с ОП во всех областях измерения в зависимости от уровня МК. Средняя величина ТКИ и частота выявления деградированной микроархитектоники трабекулярной кости не различались в зависимости от уровня МК.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: минеральная плотность кости, остеопороз, мочевая кислота, гиперурикемия, трабекулярный костный индекс.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Источник финансирования. Исследование выполнено в рамках поисковой научной темы ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В. А. Насоновой» (регистрационный номер 123041800013-3).

Bone mineral density and uric acid level in postmenopausal women

N. V. Toroptsova, O. V. Dobrovolskaya, M. V. Kozyreva, N. V. Demin

V. A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow, Russia

SUMMARY

Aim: to study the association between bone mineral density (BMD) and uric acid (UA) level in postmenopausal women.

Materials and methods. 263 women were examined (median age 62 [56; 67] years). A clinical examination and assessment of UA level were performed. Dual-energy X-ray absorptiometry was done to assess BMD in standard regions of interest (ROI): lumbar spine (L1-L4), femoral neck (FN) and total hip (TH) and trabecular bone score (TBS).

Results. The frequency of hyperuricemia in postmenopausal women was 12.5%, and in persons with osteoporosis (OP) – 10.1%. UA correlated significantly with BMD and T-score in L1-L4 ($r=0.20$ and $r=0.19$, respectively) and TH ($r=0.18$ and $r=0.16$, respectively). No correlation was found between UA and TBS value ($p>0.05$). Linear regression analysis adjusted for age showed a significant association between UA and BMD in all ROI ($b_{L1-L4}^* = 0.21$, $p=0.001$; $b_{FN}^* = 0.14$, $p=0.024$; $b_{TH}^* = 0.20$, $p=0.002$). In women with UA level ≥ 200 mmol/l, the BMD and T-score in all ROI were significantly higher, and the frequency of OP was lower compared with women with UA < 200 mmol/l ($p<0.05$ for all comparison).

Conclusion. Hyperuricemia was found in 12.5% of postmenopausal women, and in 10.1% of patients with OP. Significant differences in BMD, T-score, and OP frequency were found in all ROI, depending on the UA level. The mean value of TBS and the frequency of degraded bone microarchitecture did not differ depending on the UA level.

KEYWORDS: bone mineral density, osteoporosis, uric acid, hyperuricemia, trabecular bone score.

CONFLICTS OF INTEREST. The authors declare that there are no obvious and potential conflicts of interest related to the content of this article.

Source of funding. The study was carried out within the framework of the exploratory scientific topic of V. A. Nasonova Research Institute of Rheumatology (registration number 123041800013-3).

Остеопороз (ОП) является заболеванием скелета, для которого характерны снижение минеральной плотности кости (МПК) и нарушение ее микроархитектоники, что приводит к повышенной хрупкости и высокому риску переломов [1]. Увеличение продолжительности жизни неуклонно ведет к возрастанию количества пациентов, страдающих ОП и имеющих высокий риск переломов. Так, в Российской Федерации с 2010 по 2018 г. произошло увеличение числа лиц со сниженной МПК от 34 до 40 млн человек, а доля пациентов с ОП среди них достигала 40% [2].

Мочевая кислота (МК), являющаяся конечным продуктом метаболизма пуринов, относится к естественным антиоксидантам. Известно, что увеличение количества активных форм кислорода и снижение уровня антиоксидантов составляют сущность окислительного стресса, при котором отмечается усиление остеокластогенеза и снижение жизнеспособности остеобластов [3, 4]. Следствием антиоксидантной активности внеклеточной (плазменной) МК являются подавление костной резорбции, опосредованной остеокластами, и усиление процессов костеобразования посредством стимулирующего воздействия на остеобластогенез.

Показатель	n=263
Возраст, лет, Ме [Q25; Q75]	62 [56; 67]
Рост, м, Ме [Q25; Q75]	1,61 [1,56; 1,65]
Масса тела, кг, Ме [Q25; Q75]	70,7 [62,3; 79,4]
ИМТ, кг/м ² , Ме [Q25; Q75]	27,2 [23,6; 30,9]
ИМТ <18 кг/м ² , n (%)	4 (1,5)
18 ≤ ИМТ <25 кг/м ² , n (%)	87 (33,1)
25 ≤ ИМТ <30 кг/м ² , n (%)	92 (35,0)
ИМТ ≥30 кг/м ² , n (%)	80 (30,4)
Длительность постменопаузы, лет, Ме [Q25; Q75]	16 [9; 21]

Примечание. ИМТ – индекс массы тела.

В то же время внутриклеточная МК может действовать как прооксидант, усиливая образование свободных радикалов и способствуя потере костной массы за счет нарушения активности остеокластов и остеобластов [5, 6].

Парадоксальная роль МК при окислительном стрессе является причиной неоднозначности результатов исследований ее связи с состоянием МПК и ОП. В работах разных авторов показано как протективное действие МК на кость [7, 8], так и отсутствие такого эффекта [9]. Продемонстрированы значительные различия в уровне МК между лицами с нормальной МПК и с ОП и связь МПК в различных областях измерения с уровнем МК в физиологическом диапазоне [10, 11]. В основном исследования, посвященные этой проблеме, представлены азиатскими авторами [6–10]. Вместе с тем необходим собственный опыт оценки взаимосвязи МПК и уровня МК на российской популяции.

Целью исследования было изучение взаимосвязи между МПК и уровнем МК у женщин в постменопаузе.

Материалы и методы

В исследуемую когорту вошли 263 женщины в постменопаузе в возрасте от 40 до 75 лет. Критериями не включения являлось наличие асептических некрозов костей, образующих крупные суставы конечностей, эндопротезов и металлоконструкций, искажающих результаты рентгеновской денситометрии; тяжелой легочной, сердечной, печеночной или почечной недостаточности, когнитивных и психических нарушений, онкологических заболеваний в анамнезе. Обследованные женщины не принимали препараты, влияющие на метаболизм МК и костной ткани (аллопуринол, фебукостат, пероральные глюкокортикоиды, антиостеопоротические препараты). Исследование выполнено в рамках поисковой научной темы ФГБНУ НИИР им. В. А. Насоновой (регистрационный номер 123041800013–3) и было одобрено локальным комитетом по этике ФГБНУ НИИР им. В. А. Насоновой. Все участницы подписали информированное согласие.

У всех обследованных лиц собран анамнез, включавший демографические данные, сведения о сопутствующих заболеваниях и лекарственной терапии, получаемой по поводу хронических заболеваний. Проведены антропометрические измерения: рост, вес, определение индекса массы тела (ИМТ). Характеристика включенных женщин представлена в *таблице 1*.

В лабораторное обследование был включен биохимический анализ крови с определением сывороточного уровня МК. Исследование проводилось на автоматическом анализаторе с программным управлением Cobas C311. О гиперурикемии (ГУ) говорили при значениях МК выше 360 мкмоль/л.

МПК оценивали с помощью двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (Dual X-ray Absorptiometry, DXA; аппарат Lunar Prodigy GE, США). Измерения проводили в стандартных областях осевого скелета – поясничном отделе позвоночника (L1-L4), шейке бедра (ШБ)

и проксимальном отделе бедра (ПОБ). Критериями ОП было снижение T-критерия $\leq -2,5$ стандартных отклонений (СО) хотя бы в одной области измерения. Трабекулярный костный индекс (ТКИ) определяли при проведении денситометрии поясничного отдела позвоночника. Ранжирование ТКИ проведено следующим образом: $\geq 1,31$ – норма; от 1,31 до 1,23 – частичная деградация трабекулярной микроархитектоники, $\leq 1,23$ – выраженная деградация трабекулярной микроархитектоники [12].

Полученные результаты внесены в электронную базу данных и обработаны с использованием программного обеспечения STATISTICA 12.0 (StatSoft, США) и MedCalc 20.115 (Бельгия). Практически все количественные показатели не соответствовали закону нормального распределения и представлены в виде медианы и межквартильного размаха (Ме [Q25; Q75]). Сравнительный анализ проводили методами Манна – Уитни и Краскела – Уоллиса. Для установления связи между уровнем МК и показателями денситометрии использовали корреляционный анализ по Спирмену (r – коэффициент корреляции) и линейный регрессионный анализ (b^* – коэффициент регрессии). Для определения «точки разделения» по уровню МК в зависимости от наличия ОП в ROC-анализе использовался индекс Йодена. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Медиана уровня МК в обследованной когорте женщин в постменопаузе составила 273,9 [220,0; 326,0] мкмоль/л. ГУ выявлена у 33 (12,5%) пациенток: у лиц с ОП ее частота составила 10,1%, а у женщин без ОП – 14,0% ($p=0,352$). Уровень МК значимо различался у женщин разных возрастных периодов: у пациенток моложе 60 лет он составил 256,1 [213,0; 306,0] мкмоль/л; у лиц 60–69,9 года – 280,7 [212,7; 332,0] мкмоль/л, у пациенток 70 лет и старше – 298,1 [255,0; 346,6] мкмоль/л ($p=0,012$) (*рис.*).

Для установления ассоциаций между урикемией и показателями состояния костной ткани проведен корреляционный анализ. Выявлены прямые слабые корреляционные связи между уровнем МК, МПК и T-критерием поясничного отдела позвоночника. Кроме того, отмечена позитивная связь между уровнем МК и МПК в ПОБ.

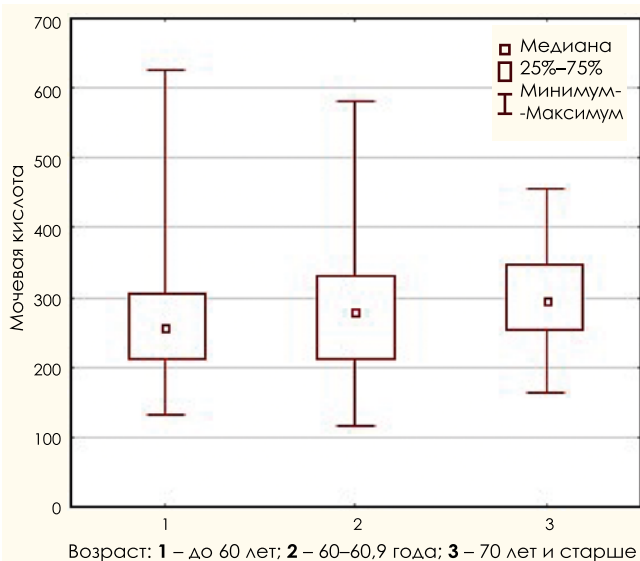


Рисунок. Уровень МК в сыворотке крови у женщин в постменопаузе в зависимости от возраста

Таблица 2
Корреляции между уровнем МК и показателями состояния костной ткани в разных областях измерения

Параметр	r	p
МПК _{L1-L4}	0,20	0,001
T _{L1-L4}	0,19	0,002
МПК _{ШБ}	0,13	0,051
T _{ШБ}	0,11	0,082
МПК _{ПОБ}	0,18	0,004
T _{ПОБ}	0,16	0,009
ТКИ	-0,21	0,108

Таблица 3
Взаимосвязь МПК и уровня МК у женщин в постменопаузе

Параметр	b* (SEE*)	p
МПК _{L1-L4}	0,21 (0,06)	0,001
T _{L1-L4}	0,22 (0,06)	<0,001
МПК _{ШБ}	0,14 (0,06)	0,024
T _{ШБ}	0,12 (0,06)	0,046
МПК _{ПОБ}	0,20 (0,06)	0,002
T _{ПОБ}	0,18 (0,06)	0,005

Примечание. b* – коэффициент линейной регрессии, SEE* – standard error of estimate – стандартная ошибка оценки.

Значимых корреляций между уровнем МК и костными параметрами в ШБ получено не было. Выявлена слабая негативная корреляция между МК и ТКИ, не достигшая уровня значимости (табл. 2).

При ранжировании по возрасту у женщин моложе 60 лет наиболее сильные связи между МПК и МК установлены в области L1-L4: коэффициент корреляции r составил 0,28 (p=0,005), с T-критерием – 0,24 (p=0,014). Значимых корреляционных связей между МК и показателями денситометрии в ШБ и ПОБ в этой возрастной группе не выявлено.

У пациенток в возрасте 60–69 лет, наоборот, установлена прямая корреляция МК с денситометрическими показателями бедренной кости. Так, в ШБ для МПК r=0,27 (p=0,004), для T-критерия r=0,25 (p=0,007). В ПОБ аналогичные коэффициенты корреляции были 0,29 (p=0,002) и 0,28 (p=0,003) соответственно.

У женщин 70 лет и старше корреляционные связи между уровнем МК и показателями денситометрического обследования не установлены ни в одной из областей измерения МПК.

При проведении линейного регрессионного анализа с поправкой на возраст показана значимая взаимосвязь между уровнем МК и состоянием костной ткани во всех областях измерения (табл. 3).

При разделении обследованных лиц в зависимости от наличия ГУ (МК >360 мкмоль/л) не было получено различий по параметрам состояния костной ткани во всех областях измерения.

Затем был проведен ROC-анализ, в результате которого по индексу Йодена в качестве точки разделения для сравнительного анализа МПК был выбран уровень МК, соответствующий 200 мкмоль/л (табл. 4).

Выявлены значимые различия по величине МПК, T-критерию и доле лиц с ОП во всех областях измерения в зависимости от уровня МК. Так, у пациенток с МК ≥200 мкмоль/л МПК и T-критерий были значимо больше, а доля лиц с ОП – меньше по сравнению с женщинами с более низким уровнем МК. Не выявлено различий по средней величине ТКИ в зависимости от уровня МК. Группы не отличались по частоте выявления различных степеней деградации микроархитектоники трабекулярной кости (табл. 4).

Таблица 4
Состояние костной ткани в различных отделах осевого скелета в зависимости от уровня МК

Параметр	МК ≥200 мкмоль/л n=220	МК <200 мкмоль/л n=43	p
L1-L4:			
МПК, г/см ² , Me [Q25; Q75]	1,049 [0,908; 1,167]	0,941 [0,854; 1,133]	<0,001
T-критерий, СО, Me [Q25; Q75]	-1,1 [-2,3; 0,0]	-2,0 [-2,7; -0,2]	<0,001
ОП, n (%)	51 (23,2)	21 (48,8)	<0,001
ШБ:			
МПК, г/см ² , Me [Q25; Q75]	0,830 [0,745; 0,941]	0,786 [0,687; 0,899]	0,009
T-критерий, СО, Me [Q25; Q75]	-1,5 [-2,2; -0,6]	-1,7 [-2,5; -0,5]	0,015
ОП, n (%)	42 (19,1)	15 (34,9)	0,022
ПОБ:			
МПК, г/см ² , Me [Q25; Q75]	0,886 [0,789; 0,986]	0,786 [0,687; 0,899]	0,001
T-критерий, СО, Me [Q25; Q75]	-1,0 [-1,7; -0,1]	-1,7 [-2,5; -0,5]	0,002
ОП, n (%)	18 (8,2)	8 (18,6)	0,036
ТКИ, Me [Q25; Q75]	1,263 [1,193; 1,364]	1,317 [1,260; 1,350]	0,389
ТКИ ≥1,31, %	34,9	53,3	0,209
1,31 < ТКИ < 1,23, %	23,3	26,7	0,790
ТКИ ≤1,23, %	41,9	20,0	0,130

Обсуждение

В настоящее время часто говорят о парадоксальной роли МК, связанной с ее дуалистической способностью выступать как в роли антиоксиданта и нивелировать действие свободных радикалов, так и в роли прооксиданта и способствовать усилению окислительного стресса [6]. С этим, вероятно, связаны весьма противоречивые и неоднозначные результаты исследований взаимосвязи МК и состояния костной ткани.

Например, в двух работах, оценивавших связь МПК с МК у женщин в постменопаузе, не выявлено ассоциации уровня МК с величиной МПК. В этих исследованиях с показателями костной плотности были связаны только возраст и ИМТ [13, 14].

Ibrahim W.N. и соавт. представили результаты изучения связи МК с МПК у здоровых жителей Катара на выборке почти 3 тыс. человек, средний возраст которых был всего 36 лет. При анализе в группах, созданных по половому признаку, по возрасту, по величине ИМТ и в зависимости от курения, авторами сделаны выводы о возможных остеопротективных свойствах МК у лиц 40 лет и старше и у мужчин, в то же время у молодых участников исследования, у женщин, у лиц без ожирения и у курящих МК не была ассоциирована с МПК. Кроме того, в классических областях измерения (L1-L4, ШБ, ПОБ) после корректировки модели по возрасту, полу, ИМТ, статусу курения, уровню витамина D и щелочной фосфатазы не было значимой связи между МПК и уровнем МК, ассоциация имела лишь в областях, не представлявших клинической значимости [15].

Chen F. и соавт. обследовали почти 3,5 тыс. человек старше 60 лет. В ходе исследования установлено, что лица с более высокими уровнями МК имели значимо большую величину МПК и меньшую частоту ОП. Однако данная работа имела техническое ограничение: для определения МПК и диагностики ОП применяли сканирование пяточной кости с использованием ультразвукового денситометра [7].

В представленной нами работе уровень МК связан с МПК как в области L1-L4, так и в ПОБ. В Роттердамском исследовании Мука Т. с соавт. изучали связь между МК и МПК в проспективном наблюдении. Авторами отмечено, что более высокий уровень МК в сыворотке крови связан с большими значениями МПК за счет более толстого кортикального слоя и более узкого диаметра костей. По мнению исследователей, данный феномен может быть связан с возрастом пациентов [16].

Наконец, Veronese N. с соавт. на основании мета-анализа 19 исследований сделали вывод о независимой связи более высоких уровней МК с большей МПК, что подтверждает протективную роль МК относительно костной ткани. В то же время авторы отметили роль потенциальных искажающих факторов, таких как уровни витамина D, паратгормона и функция почек, что заслуживает дальнейшего изучения, поскольку в ряде анализируемых исследований их влияние не учитывалось. Наконец, при проведении метаанализа с использованием различных пороговых значений уровня МК оказалось,

что разница между самым высоким и самым низким ее квантилями не объясняла различий в величине МПК. Также авторам не удалось найти пороговый уровень МК, обладавший протективным действием на костную ткань и одновременно с этим не связанным с негативными последствиями ГУ (например, сердечно-сосудистыми заболеваниями) [17].

К ограничениям нашего исследования можно отнести включение в него только женщин в постменопаузе. Однако это было сделано целенаправленно для проведения анализа результатов в однородной выборке, а изучение связи уровня МК и состояния костной ткани у мужчин и молодых женщин требует отдельных исследований.

Заключение

Таким образом, частота ГУ у женщин в постменопаузе составила 12,5%, в том числе у лиц с ОП – 10,1%. Выявлены значимые различия в состоянии костной ткани во всех областях измерения в зависимости от уровня МК: у пациенток с МК ≥ 200 мкмоль/л МПК и Т-критерий были значимо больше, а доля лиц с ОП – меньше по сравнению с женщинами с более низким уровнем МК. Не выявлено различий по средней величине ТКИ и по частоте выявления деградированной микроархитектоники трабекулярной кости в зависимости от уровня МК.

Список литературы / References

1. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporosis Int.* 1994; 4 (6): 368–381. DOI: 10.1007/BF01622200
2. Eurasia Osteoporosis Audit – 2020. URL: https://www.osteoporosis.foundation/sites/infbonehealth/files/2020-09/Audit_Osteop_Eurasia_2020.pdf (дата обращения: 11.09.2024).
3. Agidigbi TS, Kim C. Reactive Oxygen Species in Osteoclast Differentiation and Possible Pharmaceutical Targets of ROS-Mediated Osteoclast Diseases. *Int J. Mol. Sci.* 2019; 20 (14): 3576. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms20143576> (дата обращения: 11.09.2024). DOI: 10.3390/ijms20143576
4. Domazetovic V, Marcucci G, Iantomasi T, Brandi ML, Vincenzini MT. Oxidative stress in bone remodeling: role of antioxidants. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2017; 14 (2): 209–216. DOI: 10.11138/ccmbm/2017.14.1.209
5. Kaushal N, Vohora D, Jalali RK, Jha S. Review of the Literature Examining the Association of Serum Uric Acid with Osteoporosis and Mechanistic Insights into Its Effect on Bone Metabolism. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets.* 2019; 19 (3): 259–273. DOI: 10.2174/1871530318666181102115106
6. Lin KM, Lu CL, Hung KC, Wu PC, Pan CF, Wu CJ, et al. The Paradoxical Role of Uric Acid in Osteoporosis. *Nutrients.* 2019; 11 (9): 2111. Published 2019 Sep 5. DOI: 10.3390/nu11092111
7. Chen F, Wang Y, Guo Y, Wang J, Yang A, Lv Q, et al. Specific higher levels of serum uric acid might have a protective effect on bone mineral density within a Chinese population over 60 years old: a cross-sectional study from northeast China. *Clin Interv Aging.* 2019; 14: 1065–1073. DOI: 10.2147/CLIA.S186500
8. Chung PT, Ma HC, Huang SY, Lien HN, Ho KH, Hsu HY, et al. Association between Serum Uric Acid Levels and Bone Mineral Density in Taiwanese Elderly Population. *Int J Environ Res Public Health.* 2023; 20 (4): 3448. Published 2023 Feb 16. DOI: 10.3390/ijerph20043448
9. Li X, Li L, Yang L, Yang J, Lu H. No association between serum uric acid and lumbar spine bone mineral density in US adult males: a cross sectional study. *Sci Rep.* 2021; 11 (1): 15588. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8329127> (дата обращения: 11.09.2024). DOI: 10.1038/s41598-021-95207-z
10. Han W, Bai X, Wang N, Han L, Sun X, Chen X. Association between lumbar bone mineral density and serum uric acid in postmenopausal women: a cross-sectional study of healthy Chinese population. *Arch Osteoporos.* 2017; 12 (1): 50. DOI: 10.1007/s11657-017-0345-0
11. Bonaccorsi G, Trentini A, Greco P, Tisato V, Gemmati D, Bianchi N, et al. Changes in Adipose Tissue Distribution and Association between Uric Acid and Bone Health during Menopause Transition. *Int J. Mol. Sci.* 2019; 20 (24): 6321. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6941025> (дата обращения: 11.09.2024). DOI: 10.3390/ijms20246321
12. McCloskey EV, Odén A, Harvey NC, Leslie WD, Hans D, Johansson H, et al. A Meta-Analysis of Trabecular Bone Score in Fracture Risk Prediction and Its Relationship to FRAX. *J. Bone Miner Res.* 2016; 31 (5): 940–948. DOI: 10.1002/jbmr.2734
13. Kang S, Kwon D, Lee J, Chung YJ, Kim MR, et al. Association between Serum Uric Acid Levels and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women: A Cross-Sectional and Longitudinal Study. *Healthcare (Basel).* 2021; 9 (12): 1681. DOI: 10.3390/healthcare9121681

14. Zhao X, Yu X, Zhang X. Association between Uric Acid and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women with Type 2 Diabetes Mellitus in China: A Cross-Sectional Inpatient Study. *J. Diabetes Res.* 2020; 2020: 3982831. DOI: 10.1155/2020/3982831
15. Ibrahim WN, Younes N, Shi Z, Abu-Madi MA. Serum Uric Acid Level is Positively Associated with Higher Bone Mineral Density at Multiple Skeletal Sites Among Healthy Qataris. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021; 12: 653685. DOI: 10.3389/fendo.2021.653685
16. Muka T, de Jonge EA, Kieffe-de Jong JC, Uitterlinden AG, Hofman A, et al. The Influence of Serum Uric Acid on Bone Mineral Density, Hip Geometry, and Fracture Risk: The Rotterdam Study. *J. Clin. Endocrinol Metab.* 2016; 101 (3): 1113–1122. DOI:10.1210/jc.2015–2446

17. Veronese N, Carraro S, Bano G, Trevisan C, Solmi M, et al. Hyperuricemia protects against low bone mineral density, osteoporosis and fractures: a systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Clin. Invest.* 2016; 46 (11): 920–930. DOI:10.1111/eci.12677

Статья поступила / Received 10.11.2024
Получена после рецензирования / Revised 12.11.2024
Принята к публикации / Accepted 12.11.2024

Сведения об авторах

Торопцова Наталья Владимировна, д.м.н., зав. лабораторией остеопороза. E-mail: torop@iramn.ru. Researcher ID: I-9030-2017. Scopus Author ID: 6507457856. eLibrary SPIN: 5650-2058. ORCID: 0000-0003-4739-4302

Добровольская Ольга Валерьевна, к.м.н., н.с. лаборатории остеопороза. E-mail: olgavdobr@mail.ru. Researcher ID: AAF-2921-2021. Scopus Author ID: 57197823569. eLibrary SPIN: 1477-8189. ORCID: 0000-0002-2809-0197

Козырева Мария Витальевна, м.н.с. лаборатории остеопороза. E-mail: epid@iramn.ru. Researcher ID: HHZ-3451-2022. ORCID: 0000-0003-0560-3495

Демин Николай Викторович, м.н.с. лаборатории остеопороза. E-mail: epid@iramn.ru. Researcher ID: AAF-3400-2021. Scopus Author ID: 7006802179. ORCID: 0000-0003-0961-9785

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В. А. Насоновой», Москва, Россия

Автор для переписки: Добровольская Ольга Валерьевна. E-mail: olgavdobr@mail.ru

About authors

Toropsova Natalia V., DM Sci (habil.), head of the Osteoporosis Laboratory. E-mail: torop@iramn.ru. Researcher ID: I-9030-2017. Scopus Author ID: 6507457856. eLibrary SPIN: 5650-2058. ORCID: 0000-0003-4739-4302

Dobrovolskaya Olga V., PhD Med, researcher at the Osteoporosis Laboratory. E-mail: olgavdobr@mail.ru. Researcher ID: AAF-2921-2021. Scopus Author ID: 57197823569. eLibrary SPIN: 1477-8189. ORCID: 0000-0002-2809-0197

Kozyreva Maria V., junior researcher at the Osteoporosis Laboratory. E-mail: epid@iramn.ru. Researcher ID: HHZ-3451-2022. ORCID: 0000-0003-0560-3495

Demin Nikolay V., junior researcher at the Osteoporosis Laboratory. E-mail: epid@iramn.ru. Researcher ID: AAF-3400-2021. Scopus Author ID: 7006802179. ORCID: 0000-0003-0961-9785

V. A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow, Russia

Corresponding author: Dobrovolskaya Olga V. E-mail: olgavdobr@mail.ru

Для цитирования: Торопцова Н. В., Добровольская О. В., Козырева М. В., Демин Н. В. Минеральная плотность костной ткани и уровень мочевой кислоты у женщин в постменопаузе. *Медицинский алфавит*. 2024; (29): 20–24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-29-20-24>

For citation: Toropsova N. V., Dobrovolskaya O. V., Kozyreva M. V., Demin N. V. Bone mineral density and uric acid level in postmenopausal women. *Medical alphabet*. 2024; (29): 20–24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-29-20-24>



DOI: 10.33667/2078-5631-2024-29-24-28

Постковидный синдром как дисфункциональное болевое расстройство: актуальные данные

Е. С. Аронова, Б. С. Белов, Г. И. Гриднева

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В. А. Насоновой», Лаборатория коморбидных инфекций и вакцинопрофилактики, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Представления о постковидном синдроме (ПКС) как о самостоятельной нозологической единице лежат в основе поиска критериев для установления этого диагноза. К настоящему моменту сложилось представление о двух клинических фенотипах постковидного состояния, протекающих с разным патогенетическим механизмом. Один из них, вероятно, представляет собой последствия перенесенного в ходе COVID-19 повреждения органов и систем и/или ятрогенных факторов. Патогенез другого не вполне ясен, а клинические проявления аналогичны таковым ряда дисфункциональных болевых расстройств, таких как фибромиалгия (ФМ) и синдром хронической усталости/миалгический энцефаломиелит. Статья посвящена анализу литературных данных, указывающих на сходство ПКС и ФМ. Обоснована необходимость пересмотра критериев диагноза ПКС.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: COVID-19, иммуновоспалительные ревматические заболевания, постковидный синдром, фибромиалгия, хроническая боль.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует.

Статья подготовлена в рамках научно-исследовательской работы ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В. А. Насоновой», № государственного задания 1021051503137-7.

Post-covid syndrome as a dysfunctional pain disorder: current data

E. S. Aronova, B. S. Belov, G. I. Gridneva

V. A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Laboratory of Comorbid Infections and Vaccine Prevention, Moscow, Russia