

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСТЕОПОРОЗА С ВЫРАЖЕННОСТЬЮ ПОЧЕЧНОЙ ДИСФУНКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

Александров В.А.<sup>1,2</sup>, Трубенко Ю.А.<sup>2</sup>, Александров А.В.<sup>1</sup>, Османова Г.Я.<sup>1</sup>,  
Александрова Н.В.<sup>1</sup>, Зборовская И.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии имени А.Б. Зборовского», Волгоград, e-mail: imlab@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра госпитальной терапии, Волгоград, e-mail: post@volgmed.ru

С целью изучения распространенности и степени выраженности остеопороза (ОП) при различной степени снижения скорости клубочковой фильтрации (СКФ) у больных ревматоидным артритом (РА) были обследованы 158 человек. Для определения расчетной скорости клубочковой фильтрации (рСКФ) использовали формулу СКД-ЕРІ по креатинину. Пациенты были разделены на три группы по степени снижения рСКФ и в соответствии со стадией хронической болезни почек (ХБП): С1, С2 и С3а-3б. Также всем пациентам с РА была выполнена двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия по стандартной программе с определением минеральной плотности костной ткани (МПК). Показатели средней рСКФ составили 74,02±18,55 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, МПК – 0,857±0,15 г/см<sup>2</sup>. Незначительное снижение рСКФ (С2) зафиксировано у 58,9%, а умеренное/существенное снижение рСКФ (С3а-3б) – у 19,6% больных РА. ОП подтвержден в 32,3% случаев, а «остеопения» – в 48,7% случаев. Наблюдался поступательный рост количества больных РА с ОП при снижении функции почек (23,5%; 30,1%; 48,4% в соответствующих группах). ОП был тесно связан с рСКФ (p=0,006), причем у пациентов с ОП и остеопенией различия в СКФ были статистически значимы (p=0,014). Было отмечено достоверное снижение МПК шейки бедра (p=0,038), но не общего показателя МПК бедренной кости (p=0,09), и МПК в позвоночнике (L1-4) (p=0,054) у больных РА с незначительно сниженной СКФ (60–89 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>) по сравнению с пациентами с СКФ >90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>. Рекомендуется проведение раннего скрининга остеопороза в подгруппе больных РА даже при незначительном снижении СКФ.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, остеопороз, скорость клубочковой фильтрации, минеральная плотность костной ткани.

## CORRELATION BETWEEN OSTEOPOROSIS AND SEVERITY OF RENAL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

Aleksandrov V.A.<sup>1,2</sup>, Trubenko Y.A.<sup>2</sup>, Aleksandrov A.V.<sup>1</sup>, Osmanova G.Ya.<sup>1</sup>,  
Aleksandrova N.V.<sup>1</sup>, Zborovskaya I.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Science Institution Research Institute for clinical and experimental rheumatology named after A.B. Zborovskiy, Volgograd, e-mail: imlab@mail.ru;

<sup>2</sup>Volgograd State Medical University, Department of Hospital Therapy, Volgograd, e-mail: post@volgmed.ru

158 people were examined to study the prevalence and severity of osteoporosis (OP) with a different decrease in the glomerular filtration rate (GFR) in patients with rheumatoid arthritis (RA). To determine the calculated glomerular filtration rate (eGFR), the CKD-EPI formula for creatinine was used. The patients were divided into three groups according to the degree of eGFR reduction and according to the stage of chronic kidney disease (CKD): C1, C2, and C3a-3b. Also, all the patients with RA underwent dual-energy X-ray absorptiometry according to the standard program with determination of bone mineral density (BMD). The average eGFR indices were 74.02±18.55 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, the BMD - 0.857±0.15 g/cm<sup>2</sup>. A slight decrease in eGFR was recorded in 58.9%, and a moderately/significantly reduced eGFR - in 19.6% of RA patients. OP was confirmed in 32.3%, and «osteopenia» – in 48.7% of cases. There was a progressive increase in the number of RA patients with OP with a decrease in renal function (23.5%; 30.1%; 48.4%, in the corresponding groups). OP was closely associated with eGFR (p=0.006), and in patients with OP and osteopenia the differences in GFR were statistically significant (p=0.014). There was a significant decrease in BMD of the femoral neck (p=0.038), but not in the overall BMD of the femur (p=0.09) and BMD in the spine (L1-4) (p=0.054) in RA patients with slightly decreased GFR (60-89 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) compared to patients with GFR>90 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. Early screening for osteoporosis is recommended in the subgroup of RA patients, even with a slight decrease in GFR.

Keywords: rheumatoid arthritis, osteoporosis, glomerular filtration rate, bone mineral density.

Многочисленные эпидемиологические исследования, проведенные в последнее время, показывают, что у пациентов с остеопорозом (ОП) часто наблюдается снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ), что указывает на различные степени хронической болезни почек (ХБП). Причем выраженная связь между СКФ и минеральной плотностью костной ткани (МПК) отмечается не только среди жителей западных стран, но и у представителей азиатского региона (независимо от половой принадлежности), статистически менее подверженных развитию остеопоротических осложнений [1].

Нарушения в минеральном обмене, нарастающие по мере снижения СКФ, оказывают негативное влияние на микроструктуру и ремоделирование костной ткани [2]. Тем не менее статус остеопороза при развитии минеральных нарушений и патологии костной ткани в контексте почечной недостаточности до настоящего времени четко не определен [3]. Но по устоявшемуся мнению всем пациентам с остеопорозом требуется не только определение уровня 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови, но и оценка глобальной функции почек [4].

Ревматоидный артрит (РА) тесно связан как с остеопорозом, так и с ХБП, которые наряду с сердечно-сосудистыми заболеваниями относятся к наиболее часто встречающимся сопутствующим патологическим состояниям при данном заболевании. По результатам недавнего исследования при обследовании 81 женщины в возрасте от 40 до 75 лет с достоверным диагнозом РА остеопороз был выявлен в 29,6% случаев (остеопения – в 48,2%, норма – в 22,2%) [5]. В целом, у женщин с РА остеопороз отмечается в 1,7 раза чаще, чем у женщин без РА, и сопряжен с высоким риском переломов и падений, нарастающим с возрастом и длительностью заболевания [6]. Но проблема остеопороза не затрагивает исключительно женское население. Так, по данным Ю.В. Поляковой и соавт. (2015), при скрининговом обследовании 83 мужчин различной возрастной категории низкая минеральная плотность костной ткани (МПК) и остеопороз были выявлены в 56,6% случаев, причем наиболее выраженное снижение отмечалось в группе пациентов с ревматическими заболеваниями (такими как анкилозирующий спондилит, ревматоидный артрит, системная красная волчанка) [7].

Данная группа больных (независимо от пола) имеет повышенный риск развития ХБП вследствие как самого факта наличия аутоиммунной патологии и хронического системного воспаления, так и лекарственной токсичности нестероидных противовоспалительных и цитостатических препаратов (при длительном приеме). В ходе исследования, проведенного Л.А. Зотовой и А.А. Булгаковым (2016 г.), было установлено, что у основной массы больных ревматическими заболеваниями (ревматоидным артритом, анкилозирующим спондилитом, системной красной волчанкой, псориатическим артритом, остеоартритом и подагрическим артритом), несмотря на несколько отличающиеся механизмы развития заболеваний и

поражения почечной ткани, отмечалось умеренное снижение рСКФ (по MDRD) почти в 30% случаев [8]. Частота применения глюкокортикостероидов (ГКС) наряду с длительностью артериальной гипертензии и уровнем холестерина крови более 5,0 ммоль/л, по данным О.А. Фатаховой и соавт. (2011), ассоциирована с развитием и прогрессированием ХБП у больных РА [9]. В свою очередь, некоторые лекарственные препараты для лечения остеопороза, такие как бисфосфонаты, также потенциально токсичны для почек, поэтому в план обследования пациентов с остеопорозом обязательно входят, как минимум, определение сывороточного креатинина и оценка скорости клубочковой фильтрации.

И, если умеренная и тяжелая ХБП являются общепризнанными факторами риска потери костной массы, то влияние легкой стадии ХБП на минеральную плотность костной ткани (МПК) у пациентов с различной патологией не ясно.

#### Цель исследования

Изучить распространенность и степень выраженности остеопороза при различной степени снижения СКФ у больных РА.

#### Материалы и методы исследования

Исследование проведено с участием 158 пациентов (91,8% – женщин и 8,2% – мужчин) с достоверным диагнозом РА, соответствующим критериям ACR/EULAR (American College of Rheumatology / European League Against Rheumatism) от 2010 г. [10]. Клиническая характеристика обследованных больных РА представлена в таблице 1.

Таблица 1

Клиническая характеристика больных РА

Изучаемый показатель	Значение
Возраст (лет), М±SD	55,4 ± 10,7
Длительность РА, n (%)	
< 4 лет	41 (25,9)
5–9 лет	39 (24,7)
>10 лет	78 (49,4)
Серопозитивность по ревматоидному фактору (РФ), n (%)	91 (57,6%)
Серопозитивность по антителам к циклическому цитруллинированному пептиду (АЦЦП), n (%)	95 (60,1%)
Активность РА по DAS28, n (%)	
Ремиссия (DAS28 <2,6)	26 (16,5)
Низкая (2,6 ≤ DAS28 ≤ 3,2)	26 (16,5)
Умеренная (3,2 < DAS28 ≤ 5,1)	92 (58,2)
Высокая (DAS28 > 5,1)	14 (8,8)
R <sup>o</sup> -стадия РА (по Штейнброчеру), n (%)	
I	16 (10,1)
II	61 (38,6)
III	68 (43,1)
IV	13 (8,2)
Наличие эрозий, n (%)	
есть	126 (79,7)
нет	32 (20,3)

Примечание:  $n$  – количество пациентов с РА;  $M \pm SD$  – среднее  $\pm$  стандартное отклонение.

В исследование не включали больных РА с резко сниженной СКФ ( $\leq 29$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>), соответствующей ХБП С4–С5, при выявлении первичного заболевания почек, а также пациентов с тяжелыми сопутствующими соматическими заболеваниями, психическими и когнитивными нарушениями. Как минимум в течение 6 месяцев, предшествующих проведению исследования, пациенты не применяли гормональную терапию.

Для определения расчетной скорости клубочковой фильтрации (рСКФ) по креатинину была выбрана формула СКД-ЕРІ (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) от 2009 г. Мы не вводили возрастные ограничения для участия в исследовании, так как даже «пациентам пожилого и старческого возраста рекомендовано определение креатинина сыворотки с расчетом СКФ по формуле СКД-ЕРІ для оценки функционального состояния почек и диагностики ХБП как фактора, повышающего риск падений и переломов...» [11].

Концентрацию сывороточного креатинина (кинетический метод Яффе) определяли на биохимическом анализаторе (Screen Master, Hospitex Diagnostics) с использованием реактивов производства «Вектор-Бест» (Россия). В соответствии с результатами рСКФ все пациенты были разделены на три группы: группа I – больные РА с высокой/оптимальной (СКФ  $>90$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, стадия ХБП С1); группа II – с незначительно сниженной (СКФ 60–89 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, стадия ХБП С2); группа III – с умеренно/существенно сниженной функцией почек (30–59 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, стадия ХБП С3а–С3б).

Также всем больным РА, включенным в исследование, выполнена двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA – dual-energy X-ray absorptiometry) на остеоденситометре «LUNAR DPX» (GE, США) по стандартной программе (позвоночник в зоне L<sub>1-4</sub> и проксимальный отдел бедренной кости). Диагностику остеопоротических проявлений (при сравнении МПКТ с референтной базой) осуществляли по T-критерию у женщин в постменопаузе и мужчин старше 50 лет [12]; в остальных случаях был использован Z-критерий. Наличие ОП подтверждалось при значениях T-критерия  $\leq -2,5$  стандартного отклонения (SD); при показателях T-критерия от  $-1$  до  $-2,5$  SD или Z-критерия  $< -2$  SD диагностировали остеопению. Диагноз «остеопороз» выставлялся на основании сводных данных по результатам денситометрии, при оценке клинических проявлений и собранного анамнеза (риск переломов по шкале FRAX, низкотравматические переломы крупных костей, компрессионные переломы позвонков).

Статистический анализ выполнен с использованием статистического пакета «Statistica 10.0» (StatSoft Inc, USA) с предварительным анализом на соответствие закону нормального распределения (критерий Шапиро–Уилка). Для величин с нормальным распределением

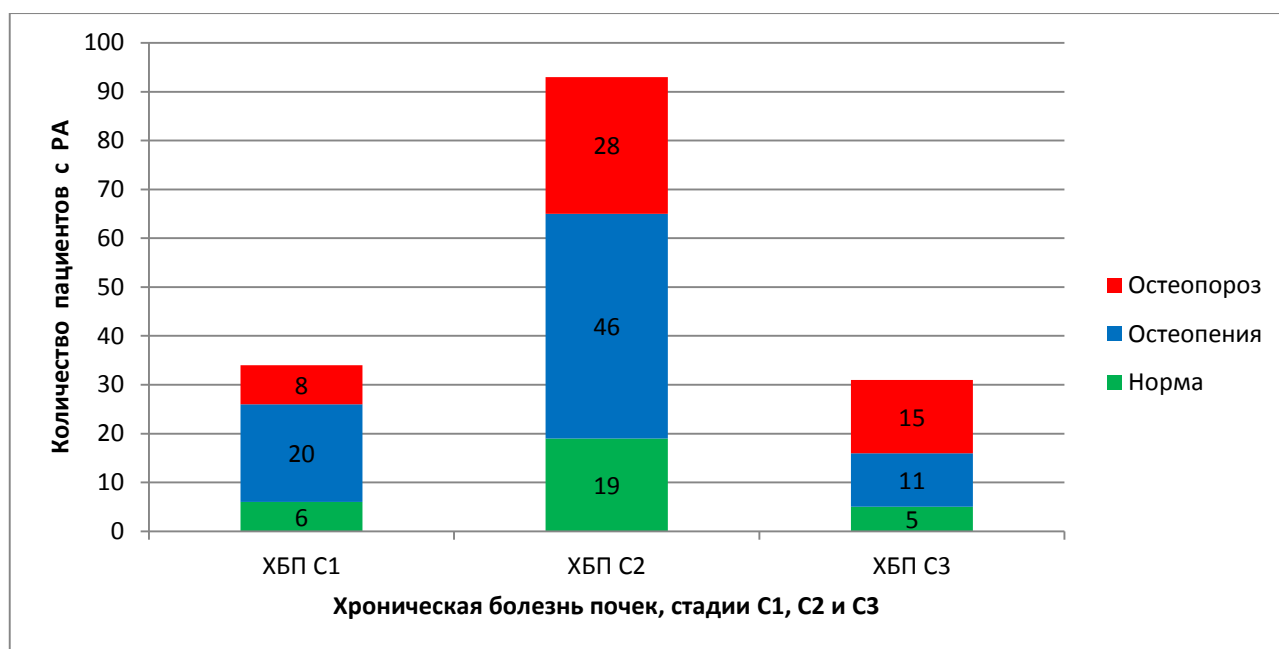
показатели отображались как среднее (M) и стандартное отклонение (SD). Для анализа категориальных данных с нормальным и ненормальным распределением использовались критерий  $\chi^2$  или точный критерий Фишера. Для определения межгрупповых различий применялся дисперсионный анализ. Оценка связи между количественными признаками осуществлялась с использованием коэффициента корреляции Пирсона (r), между порядковыми признаками – с использованием рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ). Уровень статистической значимости установлен на уровне  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Показатели средней pСКФ составили  $74,02 \pm 18,55$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, МПК –  $0,857 \pm 0,15$  г/см<sup>2</sup> (отмечен нормальный вид распределения в соответствующих выборках). По результатам обследования наличие высокой/оптимальной pСКФ зафиксировано у 34 (21,5%), незначительное снижение pСКФ – у 93 (58,9%), умеренно/существенно сниженная pСКФ – у 31 (19,6%) больного РА. Согласно международным и национальным рекомендациям, критерием снижения функции почек признается СКФ  $< 90$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, а показатели СКФ  $< 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> однозначно указывают на наличие почечной недостаточности [13]. Таким образом, каждый пятый пациент с РА, по нашим данным, имел значительное снижение функции почек (ХБП С3а-С3б). Не было установлено значимых зависимостей между pСКФ и клиническими показателями, кроме возраста пациентов и ( $r_s = -0,29$ ,  $p = 0,002$ ) и длительностью РА ( $r = -0,28$ ,  $p = 0,008$ ).

Длительность ревматоидного артрита у пациентов, включенных в наше исследование, значимо влияла на pСКФ ( $F = 5,94$ ;  $p = 0,004$ ), но не на общую МПК ( $F = 2,76$ ;  $p = 0,069$ ). При проведении двухфакторного дисперсионного анализа отмечено влияние длительности РА и ОП на pСКФ ( $p = 0,02$  и  $p = 0,041$  соответственно), но эффекта взаимного влияния данных признаков продемонстрировано не было ( $p = 0,627$ ).

По результатам клинико-лабораторного и инструментального обследования диагноз «остеопороз» был выставлен 51 (32,3%), а «остеопения» – 77 (48,7%) пациентам с РА. Частота встречаемости остеопоротических проявлений у больных РА в зависимости от степени выраженности почечной дисфункции представлена на рисунке.



*Распределение больных РА с наличием остеопоротических изменений (остеопороз/остеопения) в зависимости от стадии ХБП*

Из данных, представленных на рисунке, видно, что уже при минимальных функциональных изменениях в почках у больных РА из I группы наблюдалось значительное преобладание пациентов с остеопенией (58,8%). Во II группе был отмечен рост числа пациентов с ОП, но доля больных РА с остеопенией оставалась доминирующей (49,5%). В III группе на фоне существенно сниженной функции почек (30–59 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>) наблюдались дальнейшее снижение числа больных с остеопенией (35,5%) и рост числа пациентов с ОП (48,4%). Примечательно, что доля пациентов без выраженных остеопоротических изменений оставалась практически одинаковой во всех группах (17,6%; 20,4% и 16,1% соответственно). В свою очередь, мы наблюдали поступательный рост количества пациентов с ОП (в процентном отношении) при снижении функции почек (23,5%; 30,1%; 48,4% в соответствующих группах). В однофакторном анализе остеопороз был тесно связан с рСКФ (F=5,34; p=0,006), причем у пациентов с ОП и остеопенией различия в СКФ были статистически значимы (p=0,014; тест Ньюмена–Кейлса) (табл. 2).

Таблица 2

Показатели рСКФ у больных РА с различной степенью выраженности остеопоротических изменений

	Количество больных РА, n	рСКФ по СКД-ЕР <sub>креатинин</sub> (в мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> )		
		М	SD	p
Норма	30	74,98	18,54	
Остеопения	77	78,01	17,88	

Остеопороз	51	67,41	18,04	0,014
Группа в целом	158	74,02	18,55	

Полученные данные согласуются с представлением о том, что более поздние стадии ХБП являются общепризнанными факторами риска потери костной массы. Однако вопрос о влиянии легкой стадии ХБП на минеральную плотность костной ткани и риск развития ОП, как в популяции в целом [14], так и у больных с аутоиммунной патологией [15], остается открытым. Следует учитывать, что при прогрессировании РА развитие дисфункции почек сопровождается в большинстве случаев малосимптомным течением, поэтому для своевременной диагностики субклинического поражения почек у данной категории больных рекомендуется именно определение СКФ наряду также с оценкой мочевой экскреции альбумина и состояния тубулоинтерстициальной ткани [16, 17].

Мы не обнаружили статистически значимых различий между средними значениями общего показателя МПК бедренной кости ( $p=0,09$ ) в представленных группах, но было отмечено достоверное снижение МПК шейки бедра ( $p=0,038$ ) у больных РА из II группы по сравнению с пациентами с СКФ  $>90$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (группа I) (табл. 3).

Таблица 3

Показатели МПК (г/см<sup>2</sup>) у больных РА в группах с нормальной и незначительно сниженной СКФ (M; SD)

Показатели денситометрии	pСКФ по СКД-ЕП <sub>креатинин</sub>	
	Группа I (n=34), СКФ $>90$ мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	Группа II (n=93), СКФ 60–89 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>
МПК позвоночник L1-4	1,069 ± 0,179	0,998 ± 0,180
МПК шейка бедра	0,909 ± 0,152	0,847 ± 0,147 *
МПК общий показатель бедра	0,931 ± 0,148	0,878 ± 0,157

Примечание: \* – обозначены различия при  $p<0,05$ .

Также была отмечена тенденция к снижению МПК в позвоночнике (L1–4) во второй группе больных РА ( $p=0,054$ ). Данная зона исследования представляет интерес, в первую очередь, для мониторинга возможных изменений МПК (обеспечивается наибольшая точность) в процессе динамического наблюдения за пациентами, нуждающимися в антипоротической терапии. Лечение основного заболевания вряд ли может быть достаточным для уменьшения риска развития переломов у пациентов с РА; в подавляющем большинстве случаев требуется

лечение остеопороза. Мы полагаем, что у больных РА даже с минимальными нарушениями почечной функции целесообразно выполнение обследования на остеопороз.

Представленное поперечное одноцентровое исследование имеет некоторые ограничения в использовании полученных результатов: не проводилось разграничений по возрасту и полу (подавляющее большинство пациентов были женщинами), между первичным (менопауза, пожилой возраст) и вторичным остеопорозом; также не исключались ситуации, в которых использование расчетных методов оценки рСКФ имеет определенные ограничения (нестандартные размеры тела пациентов; крайние показатели индекса массы тела; наличие заболеваний скелетной мускулатуры, например миодистрофия; приверженность к вегетарианской диете и др.); не было оценено влияние предшествующей терапии глюкокортикоидами. Для подтверждения результатов необходимо долгосрочное наблюдательное исследование с большим количеством участников.

### **Выводы**

Снижение СКФ различной степени выраженности отмечено у 78,5%, а наличие остеопороза – у 32,3% больных РА. Частота встречаемости остеопоротических проявлений у больных РА увеличивается при нарастании степени выраженности почечной дисфункции. Выявление факторов, ассоциированных с прогрессированием ОП и ХБП, уточнение степени ренальной дисфункции позволят своевременно назначить как антиостеопоротическую, так и нефропротективную терапию, имеющую важное значение для профилактики прогрессирования почечной дисфункции у пациентов с РА. Рекомендуется проведение раннего скрининга остеопороза в подгруппе больных РА даже при незначительном снижении СКФ.

### **Список литературы**

1. Myong J.P., Kim H.R., Koo J.W., Park C.Y. Relationship between bone mineral density and moderate to severe chronic kidney disease among general population in Korea. J. Korean Med Sci. 2013. Vol. 28 (4). P. 569-574. DOI: 10.3346/jkms.2013.28.4.569.
2. Hou Y.C., Lu C.L., Lu K.C. Mineral bone disorders in chronic kidney disease. Nephrology (Carlton). 2018. Vol. 23 (4). P. 88-94. DOI: 10.1111/nep.13457.
3. Stompór T., Zabłocki M., Łesiów M. Osteoporosis in mineral and bone disorders of chronic kidney disease. Pol Arch Med Wewn. 2013. Vol. 123 (6). P. 314-320. DOI: 10.20452/pamw.1782.
4. Adler R.A. Laboratory testing for secondary osteoporosis evaluation. Clinical Biochemistry. 2012. Vol. 45 (12). P. 894-900. Doi: 10.1016/j.clinbiochem.2012.01.024.



5. Добровольская О.В., Феклистов А.Ю., Ефремова А.О., Торопцова Н.В., Никитинская О.А., Демин Н.В. Остеопороз и саркопения у женщин с ревматоидным артритом // Современная ревматология. 2020. № 2. С. 84-89. DOI: 10.14412/1996-7012-2020-2-84-89.
6. Мясоедова С.Е., Рубцова О.А., Мясоедова Е.Е., Васильева Н.В. Особенности остеопороза и факторов риска его развития у пациенток с ревматоидным артритом в возрастном аспекте // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24310> (дата обращения: 26.03.2021).
7. Полякова Ю.В., Симакова Е.С., Сивордова Л.Е., Заводовский Б.В. Остеопороз у мужчин: актуальность проблемы // Успехи геронтологии. 2015. № 1. С. 77-79.
8. Зотова Л.А., Булгаков А.А. Анализ функции почек у пациентов с ревматологическими заболеваниями // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 8-2. С. 82-87. DOI: 10.18454/IRJ.2016.50.229.
9. Фатахова О.А., Орлова Г.М. Факторы, ассоциированные с развитием хронического почечного заболевания у больных с ревматоидным артритом // Сибирский медицинский журнал. 2011. № 5. С. 72-75.
10. Aletaha D., Neogi T., Silman A.J. 2010 rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. Ann Rheum Dis. 2010. Vol. 69 (9). P. 1580-1588. DOI: 10.1136/ard.2010.138461.
11. Клинические рекомендации. Падения у пациентов пожилого и старческого возраста, 2020. [Электронный ресурс]. URL: [https://rgnkc.ru/images/metod\\_materials/KR\\_Padeniya.pdf](https://rgnkc.ru/images/metod_materials/KR_Padeniya.pdf) (дата обращения: 30.03.2021).
12. Мельниченко Г.А., Белая Ж.Е., Рожинская Л.Я., Торопцова Н.В., Алексеева Л.И., Бирюкова Е.В. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза // Проблемы эндокринологии. 2017. № 6. С. 392-426. DOI: 10.14341/probl2017636392-426.
13. Смирнов А.В., Шилов Е.М., Добронравов В.А., Каюков И.Г., Бобкова И.Н., Швецов М.Ю., Цыгин А.Н., Шутов А.М. Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек: основные принципы скрининга, диагностики, профилактики и подходы к лечению // Нефрология. 2012. № 1. С. 89-115. DOI: 10.24884/1561-6274-2012-16-1-89-115.
14. Tseng T., Mu C., Hsu C. The correlation between renal function and bone mineral density. Minerva Urol Nefrol. 2014. Vol. 66 (3). P. 153-156.
15. Yoon B.H., Lee J.K., Choi D.S., Han S.H. Prevalence and Associated Risk Factors of Sarcopenia in Female Patients with Osteoporotic Fracture. J. Bone Metab. 2018. Vol. 25 (1). P. 59-62. DOI: 10.11005/jbm.2018.25.1.59.

16. Александров В.А., Шилова Л.Н., Александров А.В. Особенности определения скорости клубочковой фильтрации при оценке функции почек у больных ревматоидным артритом // Медицинский алфавит. 2020. № 15. С. 44-48. DOI: 10.33667/2078-5631-2020-15-44-48.
17. Ребров А.П., Тяпкина М.А., Волошинова Е.В. Субклиническое поражение почек у пациентов с ревматоидным артритом // Лечащий врач. 2012. № 4. С. 40-43.