

## ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Устикова Н.В.<sup>1</sup>, Жуков Д.В.<sup>2</sup>, Чорный С.И.<sup>1</sup>, Медведчиков А.Е.<sup>1</sup>, Павлов В.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: zhukdvzhukov@yandex.ru

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Новосибирск

Ревматоидный артрит (РА) – аутоиммунное, системное заболевание, характеризующееся прогрессирующей деструкцией суставов. Развитие остеопороза является одним из наиболее тяжелых осложнений РА, определяющих неблагоприятное течение и прогноз болезни. На поздних стадиях заболевания нередко пациентам приходится прибегать к хирургическим методам лечения, в том числе и эндопротезированию плечевого сустава. Одним из осложнений данного метода является развитие асептической нестабильности частей имплантата, что наиболее часто происходит у больных с остеопорозом. Цель исследования: изучить динамику минеральной плотности костной ткани у больных с РА в периоперационном периоде при эндопротезировании плечевого сустава, а также оценить эффективность предлагаемой терапии для профилактики асептической нестабильности компонентов эндопротеза. Ретроспективно исследованы истории болезни 114 пациентов с нарушением минеральной плотности костной ткани (МПКТ), поступивших в отделения Новосибирского НИИТО с целью планового оперативного вмешательства в период с 2017 по 2022 годы, и амбулаторные карты 21 пациента из городского (Новосибирского) ревматологического центра. Явления остеопороза зафиксированы у всех пациентов в позднем периоде заболевания. В раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца) во всех группах наблюдения фиксируется снижение минеральной плотности костной ткани на 15–17%. Через полгода после операции показатели МПКТ стабилизируются во всех группах наблюдения, кроме пациентов, которым предложено второе хирургическое лечение менее чем через год после первого, где продолжается отрицательная динамика (снижение T-критерия до 20%). Медикаментозная поддержка пациентов доказывает свою эффективность значительной положительной динамикой у пациентов данной группы (на 6% от раннего послеоперационного периода). При проведении ТЭПС у пациентов с РА необходима остеотропная медикаментозная поддержка, которая снижает риск развития асептической нестабильности металлоконструкций.

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани, остеопороз, эндопротезирование, металлоконструкция, плечевой сустав.

## FEATURES OF THE DYNAMICS OF BONE TISSUE MINERAL DENSITY IN PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS DURING SHOULDER JOINT ENDOPROSTHETICS

Ustikova N.V.<sup>1</sup>, Zhukov D.V.<sup>2</sup>, Chorny S.I.<sup>1</sup>, Medvedchikov A.E.<sup>1</sup>, Pavlov V.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: zhukdvzhukov@yandex.ru;

<sup>2</sup>Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

Rheumatoid arthritis (RA) is an autoimmune, systemic disease characterized by progressive destruction of joints. The development of osteoporosis is one of the most severe complications of RA, which determines the unfavorable course and prognosis of the disease. In the later stages of the disease, patients often have to resort to surgical treatment methods, including shoulder replacement. One of the complications of this method is the development of aseptic instability of parts of the implant, which most often occurs in patients with osteoporosis. Purpose of the study: to study the dynamics of bone mineral density in patients with RA in the perioperative period during shoulder arthroplasty, and also to evaluate the effectiveness of the proposed therapy for the prevention of aseptic instability of endoprosthetic components. The medical records of 114 patients with impaired bone mineral density (BMD), who were admitted to the departments of the Novosibirsk Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics for the purpose of planned surgical intervention in the period from 2017 to 2022, and the outpatient records of 21 patients from the city (Novosibirsk) rheumatology center were retrospectively studied. The phenomena of osteoporosis were recorded in all patients in the late period of the disease. In the early postoperative period (up to 1 month), a decrease in bone mineral density by 15–17% was recorded in all observation groups. Six months after surgery, BMD indicators stabilize in all observation groups, except for patients who were offered a second surgical treatment less than a year after the first, where negative dynamics continue (decrease in T-score to 20%). Drug support for patients proves its effectiveness with significant positive dynamics in patients of this group (by 6%) from the early postoperative period. When performing THA in patients

**with RA, osteotropic drug support is required, which reduces the risk of developing aseptic instability of metal structures.**

Keywords: bone mineral density, osteoporosis, endoprosthetics, metal structure, shoulder joint.

В настоящее время отмечается рост распространенности хронических и системных заболеваний. Это непосредственно связано с жизнедеятельностью человека, антропогенным действием на окружающую среду и ее незамедлительным ответом на иммунную систему организма. Увеличение количества заболеваний напрямую коррелирует с развитием технологий: появляются новые диагностические методики, новые технологические медицинские разработки, которые позволяют выявлять заболевания на более ранних сроках и проводить этиотропную и патогенетически обоснованную терапию, увеличивая продолжительность жизни пациентов и их активную деятельность.

Одним из классических представителей системных заболеваний является ревматоидный артрит (РА) – аутоиммунное, системное заболевание, характеризующееся прогрессирующей деструкцией суставов и поражением внутренних органов, в основе развития которого определяются не только вышеуказанные факторы риска, но и взаимодействие факторов внешней среды и генетической предрасположенности, ведущих к глобальным нарушениям в системе гуморального и клеточного иммунитета [1, 2, 3]. Ревматоидный артрит вызывает патологию со стороны внутренних органов, из-за этого продолжительность жизни у больных РА ниже на 3 года у женщин и на 7 лет у мужчин. В первую очередь возникают кардиоваскулярная патология и заболевания легких за счет высокого риска развития коморбидных заболеваний [2, 4, 5]. У больных с РА часто наблюдается развитие инфекционных и онкологических заболеваний, а также фиксируется раннее развитие нетрудоспособности у половины пациентов в течение первых 3–5 лет от начала болезни. Помимо вышеперечисленных осложнений ревматоидного артрита, у пациентов, страдающих этим заболеванием, часто случаются патологические переломы на фоне не только развивающихся онкологических поражений, но и быстро прогрессирующего остеопороза [4, 6, 7].

Ревматоидный артрит поражает крупные суставы. Согласно данным литературы, от 70 до 90% больных предъявляют жалобы на боли в плечевом суставе (ПС) [2, 3]. Вовлечение ПС может быть следствием естественного прогрессирования заболевания. Однако рентгенологические изменения в плечевом суставе носят отсроченный характер, так как изначально в патологический процесс вовлекаются мягкие ткани. Несмотря на то что патологические рентгенологические проявления в плечевом суставе определяются на более поздних стадиях заболевания, изменение минеральной плотности костной ткани может проявляться значительно раньше. По данным литературных источников, развитие остеопороза

коррелирует с активностью процесса, тяжестью течения заболевания и его прогнозом [6, 7]. Развитие ОП является одним из наиболее тяжелых осложнений РА, определяющих неблагоприятное течение и прогноз болезни [7, 8]. Выделяют два основных типа ОП при РА – периартикулярный, затрагивающий участки кости около пораженных суставов, и генерализованный. Наличие периартикулярного остеопороза у пациента исследователи фиксируют уже в течение 6 месяцев от начала заболевания. Существует гендерная зависимость развития остеопороза: быстрее процесс протекает у женщин, особенно в постменопаузальный период. Генерализованный остеопороз развивается на более поздних этапах болезни [4, 8].

На поздних стадиях заболевания нередко пациентам приходится прибегать к хирургическим методам лечения, в том числе и эндопротезированию плечевого сустава. Одним из осложнений данного метода является развитие асептической нестабильности частей имплантата, что наиболее часто происходит у больных с остеопорозом [9]. Все вышеперечисленное определяет актуальность работы и цель исследования.

Цель исследования: изучить динамику минеральной плотности костной ткани у больных с РА в периоперационном периоде при эндопротезировании плечевого сустава, а также оценить эффективность предлагаемой терапии для профилактики асептической нестабильности компонентов эндопротеза.

#### **Материалы и методы исследования**

Для достижения поставленной цели работы были ретроспективно исследованы истории болезни 114 пациентов с нарушением минеральной плотности костной ткани (МПКТ), поступивших в отделения Новосибирского НИИТО с целью планового оперативного вмешательства в период с 2017 по 2022 годы, и амбулаторные карты 21 пациента из городского (Новосибирского) ревматологического центра. Возраст пациентов варьировал от 38 до 90 лет. Дополнительное разделение пациентов на возрастные подгруппы не проводилось, так как при данном заболевании изменение минеральной плотности костной ткани в большей части зависит от активности и давности процесса, чем от возраста.

Первую группу (I) исследования составили пациенты с нарушением МПКТ и возрастом, сопоставимым с возрастом пациентов исследуемых групп, но без наличия системных заболеваний и с компенсированной коморбидной патологией, – 27 человек (8 мужчин, 19 женщин). Целью отбора этой группы было изучить возрастные и гендерные особенности изменения минеральной плотности костной ткани до и после оперативного лечения.

Из литературных научных источников известно, что больные с РА обращаются для эндопротезирования плечевого сустава на поздней стадии заболевания, когда уже имеются и рентгенологические изменения, и явления остеопороза. Поздняя стадия заболевания стала основным критерием отбора пациентов в группы исследования. Другими критериями отбора

стали наличие имплантата и время, прошедшее после первой операции. Всего в данную группу (II) пациентов с РА вошли 87 человек (6 мужчин и 81 женщина). Соответственно эту группу поделили на три подгруппы:

1) 2.а – пациенты (16 человек: 3 мужчин и 13 женщин), которым выполнялось только первичное эндопротезирование плечевого сустава;

2) 2.б – пациенты (23 человека: 1 мужчина и 22 женщины), которым предложено эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза в срок менее года после первой операции;

3) 2.в – пациенты (27 человек: только женщины), которым предложено эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза в срок более двух лет после первой операции.

Все пациенты получали базисную терапию: метотрексат 15 мг 1 раз в неделю и прием фолиевой кислоты 5 мг через 24 часа от приема метотрексата – постоянно, кроме дня проведения оперативного лечения.

С целью исследования эффективности предлагаемой авторами терапии для профилактики асептической нестабильности компонентов имплантата была сформирована еще одна группа (III), в которую вошли пациенты с поздней стадией основного заболевания на фоне установленного эндопротеза менее года после первой операции, но в условиях медикаментозной поддержки (прием алендроновой кислоты + кальций Д3 + коликальцеферол) за 6 месяцев до операции и год после операции (21 человек: 2 мужчин и 19 женщин).

Всем пациентам выполняли рентгенологическую денситометрию до операции и после в период: в течение 1 месяца после операции, через 6 месяцев и 1 год. В эти же сроки выполняли клинический и биохимический анализы крови для оценки активности процесса и иммунологического статуса пациента.

Результаты оценивали с помощью клинического, рентгенологического (денситометрического) и лабораторного методов. Статистическую обработку данных выполняли на персональном компьютере при помощи программы Microsoft Excel. Для оценки межгрупповых различий средних величин при нормальном распределении применяли t-критерий Стьюдента и считали их достоверными при  $p < 0,05$  и  $p < 0,001$ . Критический уровень значимости принимали равным 0,05. Все статистические расчеты проводили в программе RStudio (version 1.1.463 – © 2009–2018 RStudio, Inc., USA) на языке статистических вычислений R.

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

В предоперационный период при изучении данных денситометрии у пациентов явления остеопороза, согласно критериям отбора, наблюдаются во всех группах. Во всех группах

практически совпадают средние значения системного остеопороза ( $-3,1 \pm 0,11$  SD), но наибольшее количество пациентов с данными значениями зафиксировано в группах после выполненного эндопротезирования. Явления остеопении определяются у пациентов первой группы, в группе с первичным эндопротезированием и в группе с медикаментозной поддержкой. В группах, где уже выполнено эндопротезирование суставов, остеопении нет. Результаты предоперационного обследования отражены в таблице 1.

При изучении результатов рентгенологической денситометрии в послеоперационном периоде (в течение 1 месяца после операции) Т-критерий независимо от пола в группе контроля составил  $-3,2 \pm 0,2$  SD – практически не изменился, но увеличилось количество пациентов с остеопорозом.

Таблица 1

Минеральная плотность костной ткани в предоперационный период

Группы исследования (количество пациентов)	Минеральная плотность костной ткани		
	Остеопения	Остеопороз	
	Остеопения / среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия	Локальный / среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия	Остеопения / среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия
I. Группа 1 (n=27)	n=11 / $-1,4 \pm 0,12$ SD	n=10 / $-2,9 \pm 0,08$ SD	n=6 / $-3,2 \pm 0,13$ SD
II. Группа 2.а (n=16) – первичное эндопротезирование	n=5 / $-1,6 \pm 0,03$ SD	нет	n=11 $-3,1 \pm 0,11$ SD
II. Группа 2.б (n=23) – эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза менее года	n=1 / -1,8	n=5 / $-3,0 \pm 0,04$ SD	n=17 / $-3,1 \pm 0,1$ SD
II. Группа 2.в (n=27) – эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза более 2 лет	Нет	n=2 / $-2,9 \pm 0,03$ SD	n=25 / $-3,1 \pm 0,09$ SD
III. Группа 3 (n=21) – пациенты с медикаментозной поддержкой	n=10 / $-1,4 \pm 0,07$ SD	нет	n=11 / $-3,1 \pm 0,05$ SD

У пациентов с РА, которым выполнялось первичное эндопротезирование, Т-критерий независимо от пола составил  $-3,54 \pm 0,7$  SD – зафиксировано снижение минеральной плотности костной ткани на 15–17% (табл. 2).

В подгруппе пациентов, которым предложено эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза в срок менее года после первой операции, у 16 (68,7%) выявлено некритичное снижение МПКТ до уровня значения Т-критерия и (или) Z-критерия  $-3,6 \pm 0,2$  SD. У остальных 7 больных (31,3%)  $-4,1 \pm 0,3$  SD.

В группе пациентов (27 человек: только женщины), которым предложено эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза в срок более двух лет после первой операции, явления остеопороза выявлены у всех пациентов (среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия  $-4,1 \pm 0,3$  SD). Это также составило снижение на 15–16% от исходного, но, учитывая более низкие значения показателей до операции, оказывается наименьшим среди групп изучения.

Таблица 2

Исследование минеральной плотности костной ткани, выполненное через 1 месяц после операции

Группы исследования (количество пациентов)	Минеральная плотность костной ткани		
	Остеопения	Остеопороз	
	Остеопения / среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия	Локальный / среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия	Остеопения / среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия
I. Контрольная группа (n=27)	n=4 / $-1,4 \pm 0,06$ SD	n=9 / $-2,7 \pm 0,07$ SD	n=14 / $-3,2 \pm 0,2$ SD
II. Группа 2.а (n=16) – первичное эндопротезирование	n=1 / $-1,6$ SD	Нет	n=15 / $-3,54 \pm 0,7$ SD
II. Группа 2.б (n=23) – эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза менее года	Нет	Нет	n=23 / $-4,1 \pm 1,1$ SD
II. Группа 2.в (n=27) – эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза более 2 лет	Нет	n=2 / $-2,4 \pm 0,02$ SD	n=25 / $-3,1 \pm 0,09$ SD
III. Группа (n=21) – пациенты с медикаментозной поддержкой	Нет	n=8 / $-2,5 \pm 0,06$ SD	n=13 / $-3,2 \pm 0,03$ SD

В группе пациентов с медикаментозной поддержкой среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия составило  $3,1 \pm 0,3$  SD. Это соответствует общей реакции организма на

хирургическую агрессию – снижение МПКТ на 15–17%, но в абсолютных цифрах находится на максимальных значениях по сравнению с другими группами.

При анализе результатов рентгенологической денситометрии в послеоперационном периоде (6 месяцев после операции) среднее значение Т-критерия при системном остеопорозе в группе контроля составило  $-3,19 \pm 0,3$  SD – практически не изменилось. Не изменилось и количество пациентов в подгруппах минеральной плотности по сравнению с предыдущим исследованием – через 1 месяц после операции (табл. 3).

У пациентов с РА, которым выполнялось первичное эндопротезирование, Т-критерий независимо от пола составил  $-3,59 \pm 0,2$  SD – отмечается незначительное снижение минеральной плотности костной ткани на 1–1,7%.

В подгруппе больных, которым предложено эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза в срок менее года после первой операции, выявлено снижение МПКТ на 15% до уровня значения Т-критерия и (или) Z-критерия  $-4,9 \pm 0,23$  SD.

В группе пациентов, которым предложено эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза в срок более 2 лет после первой операции, среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия  $-3,9 \pm 0,3$  SD. Таким образом, отмечается снижение минеральной плотности костной ткани в течение 6 месяцев на 20%.

Таблица 3

Исследование минеральной плотности костной ткани, выполненное через 6 месяцев после операции

Группы исследования (количество пациентов)	Минеральная плотность костной ткани		
	Остеопения	Остеопороз	
	Остеопения / среднее значение Т-критерия и (или Z-критерия)	Локальный / (среднее значение Т-критерия и (или Z-критерия)	Остеопения / среднее значение Т-критерия и (или Z-критерия)
I. Группа (n=27)	n=4 / $-1,5 \pm 0,1$ SD	n=9 / $-2,58 \pm 0,06$ SD	n=14 / $-3,19 \pm 0,3$ SD
II. Группа 2.а (n=16) первичное эндопротезирование	нет	Нет	n=16 / $-3,59 \pm 0,2$ SD
II. Группа 2.б (n=23) – эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза менее года	Нет	Нет	n=23 / $-4,9 \pm 0,23$ SD
II. Группа 2.в (n=27) – эндопротезирование	Нет	Нет	n=27 / $-3,9 \pm 0,3$ SD

на фоне установленного эндопротеза более 2 лет			
III. Группа (n=21) – пациенты с медикаментозной поддержкой	Нет	n=5 / –2,4±0,08 SD	n=16 / –3,17±0,03 SD

В группе пациентов с медикаментозной поддержкой среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия составило 3,17±0,3 SD. Изменений по сравнению с показателями предыдущего срока не зафиксировано.

Анализ полученных результатов исследования МПКТ через год после операции показал, что Т-критерий в группе контроля при системном остеопорозе составил –3,09±0,2 SD – незначительная положительная динамика.

У пациентов с РА, которым выполнялось первичное эндопротезирование, Т-критерий составил –3,4±0,23 SD – отмечается незначительная положительная динамика по восстановлению минеральной плотности костной ткани на 1–2% (табл. 4).

В подгруппе больных, которым предложено эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза в срок менее года после первой операции, изменений МПКТ не выявлено. Значения Т-критерия и (или) Z-критерия –4,8±0,2 SD. Это наиболее низкие показатели среди групп наблюдения через год после операции.

Таблица 4

Исследование минеральной плотности костной ткани, выполненное через 1 год после операции

Группы исследования (количество пациентов)	Минеральная плотность костной ткани		
	Остеопения	Остеопороз	
	Остеопения / среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия	Локальный / (среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия	Остеопения / среднее значение Т-критерия и (или) Z-критерия
I. Группа (n=27)	n=4 / –1,4±0,09 SD	n=9 / –2,44±0,1 SD	n=14 / –3,09±0,2 SD
II. Группа 2.а (n=16) – первичное эндопротезирование	Нет	Нет	n=16 / –3,4±0,23 SD
II. Группа 2.б (n=23) – эндопротезирование на фоне установленного	Нет	Нет	n=23 / –4,8±0,2 SD



эндопротеза менее года			
II. Группа 2.в (n=27) – эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза более 2 лет	Нет	Нет	n=27 / -3,8±0,3 SD
III. Группа (n=21) – пациенты с медикаментозной поддержкой	n=3 / -1,7 ± 0,2 SD	n=5 / -2,2 ± 0,12 SD	n=13 / -3,0±0,3 SD

В группе пациентов, которым выполнено эндопротезирование на фоне установленного эндопротеза более 2 лет после первой операции, среднее значение T-критерия и (или) Z-критерия  $-3,8 \pm 0,3$  SD практически не изменилось.

В группе пациентов с медикаментозной поддержкой среднее значение T-критерия и (или) Z-критерия составило  $3,0 \pm 0,3$  SD. Отмечается положительная динамика в сторону восстановления предоперационного уровня МПКТ на 6% от предыдущего срока исследования. Также положительная динамика подтверждается появлением трех пациентов в подгруппе остеопении.

Таким образом, в предоперационном периоде явления остеопороза зафиксированы у всех пациентов в позднем периоде заболевания. В раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца) фиксируется снижение минеральной плотности костной ткани во всех группах на 15–17%. Через 6 месяцев после операции показатели в группе контроля и у пациентов с первичным эндопротезированием практически не меняются. В группе с предложенным в течение года второй операции зафиксировано снижение показателей минеральной плотности (еще на 2–3% от показателей раннего послеоперационного периода и в общей сумме до 20% от предоперационного периода), что можно расценивать как угрозу возникновения асептической нестабильности частей эндопротеза. В группе с медикаментозной поддержкой фиксируется незначительная положительная динамика (0,06–0,07%). К концу года наблюдения в группе контроля показатели остаются на уровне раннего послеоперационного периода. Зафиксирована незначительная (1–2% от послеоперационного периода) положительная динамика в группах первичного эндопротезирования и у пациентов, которым эндопротезирование предложено не ранее 2 лет после первой операции. Максимальная положительная динамика восстановления минеральной плотности костной ткани зафиксирована у пациентов с медикаментозной поддержкой (до 6%).

## **Выводы**

Анализ полученных результатов позволил сформулировать следующие выводы.

1. Явления остеопороза зафиксированы у всех пациентов в позднем периоде заболевания.

2. В раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца) во всех группах наблюдения фиксируется снижение минеральной плотности костной ткани на 15–17%.

3. Через полгода после операции показатели МПКТ стабилизируются во всех группах наблюдения, кроме пациентов, которым предложено второе хирургическое лечение менее чем через год после первого, где продолжается отрицательная динамика (снижение Т-критерия до 20%).

4. Медикаментозная поддержка пациентов доказывает свою эффективность значительной положительной динамикой у пациентов данной группы (на 6%) относительно раннего послеоперационного периода.

При проведении ТЭПС у пациентов с РА необходима остеотропная медикаментозная поддержка, которая снижает риск развития асептической нестабильности металлоконструкций.

#### Список литературы

1. Добровольская О.В., Ефремова А.О., Демин Н.В., Торощова Н.В. Минеральная плотность костной ткани и риск переломов у больных ревматическими заболеваниями // Медицинский совет. 2020. № 8. С. 120-127. DOI: 10.21518/2079-701X-2020-8-120-127.
2. Насонов Е.Л., Каратеев Д.Е. Ревматоидный артрит. Российские клинические рекомендации / Под редакцией Е.Л. Насонова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. С. 17-57.
3. Галушко Е.А., Насонов Е.Л. Распространенность ревматических заболеваний в России // Альманах клинической медицины. 2018. Т. 46. № 1. С. 32-39. DOI: 10.18786/2072-0505-2018-46-1-32-39.
4. Adami G., Fassio A., Rossini M., Caimmi C., Giollo A., Orsolini G., Viapiana O., Gatti D. Osteoporosis in Rheumatic Diseases // Int. J. Mol Sci. 2019. Vol. 20. No. 23. P. 58-67. DOI: 10.3390/ijms20235867.
5. Торощова Н.В. Глюкокортикоидный остеопороз: представление и обсуждение новых клинических рекомендаций Американского колледжа ревматологов // Остеопороз и остеопатии. 2017. Т. 20. № 3. С. 114-120. DOI: 10.14341/osteo20173114-120.
6. Анкудинов А.С. Анализ связи системного воспаления и диастолической дисфункции у пациентов с хронической сердечной недостаточностью на фоне ревматоидного артрита //

Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020. Т. 19. № 3. С. 181-185. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2382.

7. Ziade N., El Khoury B., Zoghbi M., Georges Merheb G., Karam G.A., Kamel Mroue' K., Messaykeh J. Prevalence and pattern of comorbidities in chronic rheumatic and musculoskeletal diseases: the COMORD study // *Sci Rep.* 2020. Vol. 10. No. 1. P. 76-83. DOI: 10.1038/s41598-020-64732-8.

8. Rotta D., Fassio A., Rossini M. Osteoporosis in Inflammatory Arthritides: New Perspective on Pathogenesis and Treatment // *Front Med (Lausanne).* 2020. Vol. 7. P. 613-720. DOI: 10.3389/fmed.2020.613720.

9. Пантелеев М.В., Макаров М.А., Роскидайло А.А. Особенности поражения плечевого сустава и варианты хирургического лечения у пациентов с ревматоидным артритом. Обзор литературы // *Научно-практическая ревматология.* 2019. Т. 57. № 6. С. 699-703. DOI: 10.14412/1995-4484-2019-699-703.