

Интраоперационные перипротезные переломы при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных ревматическими заболеваниями

Храмов А.Э.¹, Макаров М.А.¹, Макаров С.А.¹,
Амирджанова В.Н.¹, Рыбников А.В.¹, Павлов В.П.¹, Аскеров А.А.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой», Москва, Россия;

²ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия
¹115522 Москва, Каширское шоссе, 34А;
²117997, Москва, ул. Островитянова, 1

¹V.A. Nasonova
Research Institute of
Rheumatology, Moscow,
Russia; ²N.I. Pirogov
Russian Research
Medical University,
Ministry of Health of
Russia, Moscow, Russia
¹34A, Kashirskoe
Shosse, Moscow
115522; ²1,
Ostrovityanov St.,
Moscow 117997

Контакты: Александр
Эдуардович Храмов;
khramov_doctor@mail.ru

Contact: Aleksandr
Khramov;
khramov_doctor@mail.ru

Поступила 31.08.18

Хирургическое лечение пациентов с ревматическими заболеваниями (РЗ) связано с повышением риска осложнений, обусловленных наличием воспалительного процесса, длительной терапией глюкокортикоидами, базисными противовоспалительными препаратами и генно-инженерными биологическими препаратами, сниженной физической активностью, тяжестью функциональных нарушений и выраженным остеопорозом. Все это способствует повышению риска интраоперационных осложнений, в том числе и перипротезных переломов.

Цель исследования — провести сравнительный анализ интраоперационных перипротезных переломов большого вертела, вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава (ТЭТС) у пациентов с РЗ.

Материал и методы. В период с 1998 по 2017 г. было выполнено 1569 операций эндопротезирования ТБС у больных РЗ, в том числе 464 у пациентов с ревматоидным артритом (РА), 396 с ювенильным ревматоидным артритом (ЮРА) и системной красной волчанкой (СКВ) и 709 с остеоартритом (ОА).

Результаты и обсуждение. Всего диагностировано 68 (4,33%) перипротезных переломов при ТЭТС, 23 (4,96%) из них — у пациентов с РА, 27 (6,82%) — с ЮРА и СКВ, 18 (2,54%) — с ОА; 42 пациентам с перипротезными переломами (61,8%) был произведен остеосинтез. При статистическом анализе полученных данных выявлено достоверно большее число осложнений в группе больных РА и ЮРА с СКВ ($p < 0,005$).

Заключение. Полученные результаты подтверждают, что риск перипротезных переломов выше у пациентов, страдающих воспалительными заболеваниями, включая РА, ЮРА и СКВ. Эти больные требуют особого подхода, который заключается в медикаментозной коррекции нарушенного костного метаболизма и правильном индивидуальном подборе компонентов эндопротеза с учетом анатомических особенностей пациентов, а также бережном обращении с костью во время операции.

Ключевые слова: эндопротезирование; эндопротезирование тазобедренного сустава; ревматические заболевания; ревматоидный артрит; осложнения; перипротезные переломы.

Для ссылки: Храмов АЭ, Макаров МА, Макаров СА и др. Интраоперационные перипротезные переломы при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных ревматическими заболеваниями. Научно-практическая ревматология. 2018;56(6):791-796.

INTRAOPERATIVE PERIPROSTHETIC FRACTURES DURING TOTAL HIP ARTHROPLASTY IN PATIENTS WITH RHEUMATIC DISEASES

Khramov A.E.¹, Makarov M.A.¹, Makarov S.A.¹,
Amirdzhanova V.N.¹, Rybnikov A.V.¹, Pavlov V.P.¹, Askerov A.A.²

Surgical treatment in patients with rheumatic diseases (RDs) is associated with the higher risk of complications due to the presence of the inflammatory process, to long-term therapy with glucocorticoids, disease-modifying antirheumatic drugs, and biologic agents (BA), to decreased physical activity, and the severity of functional disorders, and to obvious osteoporosis. All this increases the risk of intraoperative complications, including periprosthetic fractures.

Objective: to comparatively analyze intraoperative periprosthetic fractures of the greater trochanter, acetabulum, and proximal femur during total hip arthroplasty (THA) in patients with RDs.

Subjects and methods. From 1998 till 2017, a total of 1569 THA were performed in patients with RA, including 464 patients with rheumatoid arthritis (RA), 396 with juvenile rheumatoid arthritis (JRA) and systemic lupus erythematosus (SLE), and 709 with osteoarthritis (OA).

Results and discussion. Periprosthetic fractures after THA were diagnosed in a total of 68 (4.33%) patients, including 23 (4.96%) patients with RA, 27 (6.82%) with JRA and SLE, and 18 (2.54%) with OA; 42 (61.8%) patients with periprosthetic fractures underwent osteosynthesis. Statistical analysis of the findings revealed significantly higher rates of complications in patients with RA and JRA with SLE ($p < 0.005$).

Conclusion. The findings confirm that the risk of periprosthetic fractures is higher in patients with inflammatory diseases, including RA, JRA, and SLE. These patients require a special approach that involves medical correction of impaired bone metabolism and proper individual selection of endoprosthetic components, by taking into account the anatomical features of female patients and delicate bone handling during surgery.

Keywords: total hip arthroplasty; rheumatic diseases; rheumatoid arthritis; complications; periprosthetic fractures.

For reference: Khramov AE, Makarov MA, Makarov SA, et al. Intraoperative periprosthetic fractures during total hip arthroplasty in patients with rheumatic diseases. Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice. 2018;56(6):791-796 (In Russ.).

doi: 10.14412/1995-4484-2018-791-796

Хронические аутоиммунные воспалительные ревматические заболевания (РЗ), и в частности ревматоидный артрит (РА), приводят к необратимым деструктивным изменениям не только мелких, но и крупных суставов. Нередко единственным способом вернуть пациенту двигательную активность, улучшить функциональное состояние и качество жизни является хирургическое лечение [1]. По мнению E. Seki и соавт. [2], несмотря на успехи медикаментозного лечения, нуждаемость пациентов с РЗ в хирургическом лечении остается высокой. Так, по данным разных авторов, несмотря на то что раннее и активное использование базисных противовоспалительных препаратов (БПВП) положительно сказывается на отдаленных результатах [3–5], на сегодняшний день 30–58% пациентов с РЗ подвергаются ортопедическим операциям [6]. Среди всех методов хирургического лечения тотальное эндопротезирование суставов, в первую очередь коленного (ТЭКС) и тазобедренного (ТЭТС), является наиболее распространенным и эффективным способом уменьшения боли и улучшения функционального состояния больных [7–9]. По данным Шведского национального регистра, из всех операций на суставах нижних конечностей при РА 47% составили операции по эндопротезированию [10]. Оперативное лечение крупных суставов нижних конечностей при аутоиммунных воспалительных заболеваниях имеет свои особенности в связи с тяжестью соматического состояния больных и сопутствующей антиревматической терапией глюкокортикоидами (ГК), БПВП, в том числе цитостатиками, генно-инженерными биологическими препаратами (ГИБП). Снижение качества костной ткани, обусловленное выраженным остеопорозом (ОП), может отрицательно влиять на исход оперативного лечения, создавая угрозу развития перипротезных переломов.

Перипротезные переломы могут возникать как во время операции по установке эндопротеза, так и в разные периоды после операции в результате падений или других травм [11]. Перипротезные переломы могут быть связаны с техническими дефектами установки ножки, неравномер-

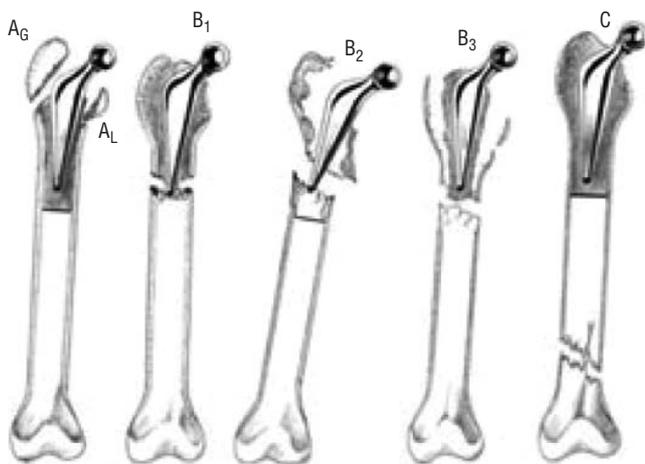


Рис. 1. Ванкуверская классификация [18]. А_G – перелом большого вертела; А_L – перелом малого вертела (ножка стабильна); В₁ – перелом на уровне ножки (ножка стабильна, кость хорошего качества); В₂ – перелом на уровне ножки (ножка не стабильна, кость хорошего качества); В₃ – перелом на уровне ножки (ножка не стабильна, кость плохого качества); С – перелом ниже уровня ножки (ножка стабильна)

ным распределением нагрузки на границе эндопротез–кость, локальным и системным ОП, увеличением доли пожилых людей в популяции, асептическим расшатыванием компонентов эндопротеза, ревизионными операциями [12, 13]. Частота возникновения интраоперационных переломов бедренной кости, по данным литературы, при первичном эндопротезировании составляет 3–5,4% для бесцементных ножек и 1,2% для цементных, а при ревизионном периоде увеличивается до 18–30% [14]. В послеоперационном периоде переломы около ножки эндопротеза встречаются в 1–6% случаев [15]. Относительный риск возникновения перипротезных переломов у пациентов старше 70 лет возрастает в 4,7 раза [16]. Смертность больных с перипротезными переломами в течение первого года достигает 11%, что вчетверо выше, чем летальность больных той же возрастной группы, у которых переломов не было (2,9%) [17].

В 1995 г. С.Р. Duncan и В.А. Masri [18] была предложена Ванкуверская классификация перипротезных переломов бедра (рис. 1).

Выделены три типа перипротезных переломов. Особое внимание уделено качеству кости и стабильности ножки. На основании этой классификации разработана тактика лечения. Выделены типы повреждений, не требующих хирургического вмешательства, и переломы, подлежащие оперативному лечению. В зависимости от стабильности ножки определены показания к ревизии с ее заменой или определенному виду остеосинтеза. Эта классификация наиболее удобна для практического использования и, как следствие, наиболее часто употребляется в практике [19]. В настоящее время для лечения перипротезных переломов применяют следующие методы:

1. Консервативное лечение. Показанием к нему считают перипротезные переломы типа А и В₁, так как при них сохраняется первичная стабильность ножки эндопротеза.

2. Остеосинтез серкляжными швами. Показанием к такому способу фиксации служат интраоперационные перипротезные переломы типа А. В этом случае серкляж функционирует в качестве стяжки, трансформируя силы растяжения в силы компрессии.

3. Остеосинтез пластинами. Показанием являются переломы типов В₂ и С. В ходе операций особое внимание уделяется анатомичной репозиции для восстановления формы костномозгового канала с учетом возможности последующей ревизии.

4. Остеосинтез длинными ревизионными ножками. Остеосинтез с использованием длинного ревизионного бедренного компонента выполняется при значительном разрушении проксимального отдела бедренной кости, приводящем к потере первичной стабильности стандартной ножки протеза (типы В₂, В₃) [20].

В настоящей работе нами была поставлена цель провести сравнительный анализ интраоперационных перипротезных переломов большого вертела, вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости при ТЭТС у пациентов с РЗ.

Материал и методы

В исследование включены взрослые пациенты с РА, остеоартритом (ОА), системной красной волчанкой (СКВ) и ювенильным РА (ЮРА), которым проведено 1569 ТЭТС в ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой в период с 1998 по 2017 г. Пациентам с РА (I группа) выполнено 464 ТЭТС, при СКВ и ЮРА (II группа) – 396, при ОА (группа сравне-

ния) – 709 ТЭТС. Учитывались перипротезные переломы, произошедшие во время операции.

Средний возраст пациентов с РА на момент операции составил $54,0 \pm 11,2$ года. Большинство из них (68,3%) имели умеренную или низкую активность заболевания (DAS28 в среднем составлял 3,36). БПВП принимали 78,3% больных; 60,9% из них – метотрексат в средней дозе 12,5 мг в неделю. ГК длительно получали 43,5% больных, в средней дозе 7,5 мг в сутки (в пересчете на преднизолон). Метотрексат и ГК в периоперационном периоде не отменялись, пациенты продолжили их прием в прежней дозе.

Средний возраст пациентов с СКВ и ЮРА (II группа) был $31,0 \pm 13,2$ года. Большинство (55,6%) принимали БПВП, в том числе метотрексат в средней дозе 12,5 мг в неделю – 22,2%. ГК получали 48,1% больных, в средней дозе 7,5 мг в сутки (в пересчете на преднизолон); 18,5% пациентов производилось лечение ГИБП (ингибиторы фактора некроза опухоли α , анти-В-клеточные препараты, блокаторы рецепторов интерлейкина 6). ГИБП на время оперативного лечения отменялись.

Средний возраст больных ОА (III группа сравнения) составил $56,0 \pm 11,7$ года. Они имели III–IV рентгенологические стадии по Kellgren. Больные до операции принимали только нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП).

Результаты

В общей сложности произошло 68 интраоперационных перипротезных переломов (4,33%).

У больных I и II групп они встречались достоверно чаще (соответственно в 4,96 и 6,82% случаев), чем в группе сравнения (2,54%; $p=0,001$; табл. 1).

Наиболее часто (58,8%) встречались переломы проксимального отдела бедра, реже (32,4%) – большого вертела, еще реже (8,8%) – вертлужной впадины (рис. 2).

В большинстве случаев (61,8%) для лечения перипротезных переломов проводился остеосинтез внутрикостными швами, серкляжными швами проволокой или пластиной (рис. 3, табл. 2). Чаще всего остеосинтезу подвергались пациенты с СКВ и ЮРА (74,1%), менее часто – пациенты с РА (43,5%).

Остеосинтез в большинстве случаев проводился при переломах проксимального отдела бедра (87,5%) и значительно реже при интраоперационных переломах большого вертела (18,2%; рис. 4).

Частота интраоперационных переломов большого вертела и проксимального отдела бедра была значительно выше в группах больных РА (1,94 и 2,8%) и СКВ с ЮРА (1,77 и 4,55%), чем в группе пациентов с ОА (0,85 и 1,27%). Переломы вертлужной впадины у больных ОА и СКВ с ЮРА встречались несколько чаще (0,42 и 0,51% соответственно), чем при РА (0,22%; рис. 5), однако эти различия недостоверны.

В нашей практике использовались серкляжные швы при переломах типа А и В₁, в первую очередь они применялись при интраоперационных перипротезных переломах верхней трети бедренной кости, а также большого и малого вертелов. Эти переломы чаще всего происходили при разработке костного канала бедренными рашпилями и при вправлении бедра (рис. 6).

Также при переломах типа В₁ в отдаленном периоде применяется остеосинтез серкляжными швами и винтами (рис. 7).

Таблица 1 Частота перипротезных переломов при ТЭТС

Всего		I группа (РА)		II группа (СКВ и ЮРА)		III группа (ОА)	
п	%	п	%	п	%	п	%
68	4,33	23	4,96	27	6,82	18	2,54



Рис. 2. Локализация перипротезных переломов, %



Рис. 3. Остеосинтез проксимального отдела бедра серкляжными швами

Таблица 2 Частота остеосинтеза перипротезных переломов при различных нозологиях

Всего		I группа (РА)		II группа (СКВ и ЮРА)		III группа (ОА)	
п	%	п	%	п	%	п	%
42	61,8	23	43,5	27	74,1	18	66,7

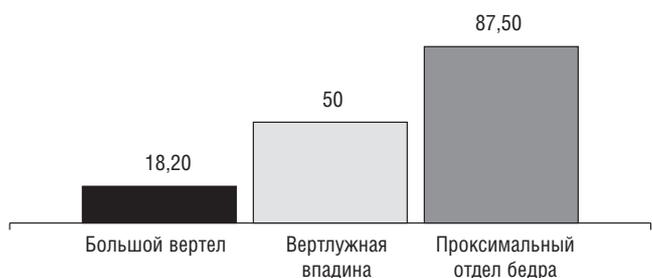


Рис. 4. Частота остеосинтеза при интраоперационных перипротезных переломах различных локализаций, %

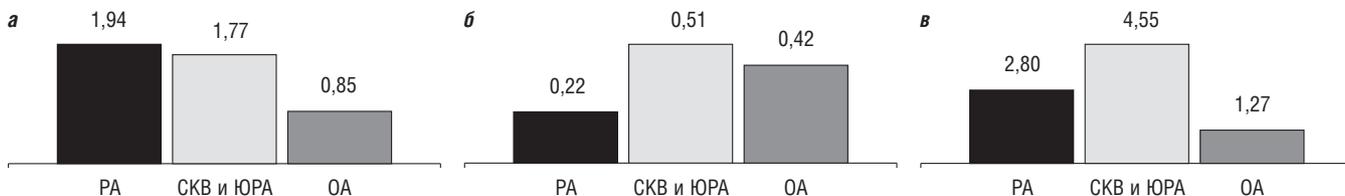


Рис. 5. Интраоперационные перипротезные переломы различных нозологий: а – большого вертела, б – вертлужной впадины, в – проксимального отдела бедра, %

При переломах типа В₂ и С проводился остеосинтез пластиной и винтами (рис. 8). Эти переломы происходили при травмах и падениях в отдаленном периоде.

При фиксации серкляжными швами пластины к кости на уровне ножки у больных с РЗ развивался остеолит кости в проекции серкляжей. Связано это с плохим качеством кости этих пациентов, обусловленным ОП и длительной терапией ГК. Поэтому при перипротезных переломах бедренной кости у больных РЗ пластину следует фиксировать винтами.

Приводим клиническое наблюдение.

Пациентка Д., 38 лет, страдает ЮРА с 15-летнего возраста. В анамнезе ТЭТС справа и слева, ТЭКС слева и справа. Функции оперированных суставов удовлетворительные. В 2007 г. произошел перелом нижней трети левого бедра при падении с высоты собственного роста, произведен остеосинтез пластиной. В 2010 г. после ДТП диагностирован перелом средней трети левого бедра, произведен остеосинтез пластиной. С 2011 г. отмечает боли на всем протяжении левого бедра, ограничение движений в левом тазобедренном суставе при нагрузке. На рентгенограммах видны участки остеолитизиса в проекции серкляжных швов (рис. 9, а). В 2015 г. выполнен реостеосинтез левой бедренной кости пластиной. Были удалены два серкляжных шва на уровне ножки эндопротеза, установлен один серкляж через шейку бедренного компонента и винт в проекции средней трети ножки эндопротеза (рис. 9, б). При наблюдении пациентки через 6 мес (рис. 9, в) и 1 год (рис. 9, г) отмечалось формирование костной мозоли. Через 2 года после реостеосинтеза наблюдается полная консолидация бедренной кости (рис. 9, д).



Рис. 6. Остеосинтез проксимального отдела бедра серкляжными швами



Рис. 7. Остеосинтез проксимального отдела бедра серкляжными швами и винтами



Рис. 8. Перипротезный перелом типа В₂ (а); остеосинтез бедра пластиной и винтами (б)

При переломах типов В₂, В₃ (рис. 10), а также В₁ и С остеосинтез производится длинными ревизионными ножками. Также эти переломы помимо ревизионных компонентов могут фиксироваться и серкляжными швами (рис. 11).

Обсуждение

В данном исследовании были проанализированы интраоперационные перипротезные переломы при ТЭТС у больных РА, ОА, ЮРА и СКВ. При сравнении 1569 операций было выявлено 68 переломов.

Общая частота всех интраоперационных перипротезных переломов после ТЭТС у наших пациентов составила 4,33%. Структура этих осложнений существенно различалась. Так, у больных РА и в группе ЮРА и СКВ перипротезные переломы возникали в 2 и 2,5 раза чаще, чем у пациентов с ОА. Частота интраоперационных переломов большого вертела и проксимального отдела бедра у больных РА, СКВ и ЮРА была в несколько раз выше, чем при ОА. Частота переломов вертлужной впадины при разных нозологиях существенно не различались.

При выборе вида остеосинтеза у пациентов с перипротезными переломами бедренной кости надо учитывать локализацию перелома, качество костной ткани, а также сопутствующие РЗ. Консервативное лечение перипротезных переломов следует проводить при переломах типа А. Остеосинтез серкляжными швами применяется при переломах типов А и В₁. При переломах типов В₂ и С проводится остеосинтез пластиной, только важно, чтобы пластина фиксировалась винтами, в том числе и перипротезными. Фи-

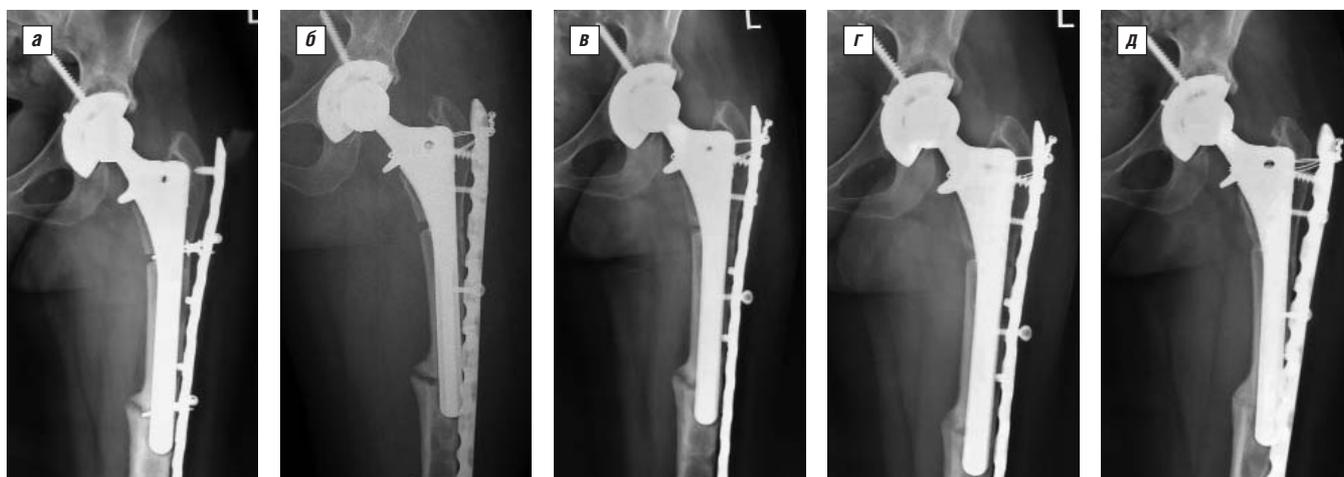


Рис. 9. Остеосинтез перипротезного перелома бедренной кости пластиной с фиксацией винтами и серкляжными швами: *а* – рентгенография спустя 5 лет после остеосинтеза; *б* – реостеосинтез: удаление двух серкляжных швов, установка перипротезного винта и серкляжа через шейку эндопротеза; *в* – рентгенография спустя 6 мес после реостеосинтеза; *г* – рентгенография спустя 1 год после реостеосинтеза; *д* – рентгенография спустя 2 года после реостеосинтеза

ксировать пластину серкляжными швами на уровне бедренного компонента нецелесообразно, так как может происходить остеолитический процесс в местах контакта кость–металл, особенно в проекции серкляжей. Остеосинтез длинными ревизионными ножками применяется при переломах типов B_2 , B_3 ; также он может применяться и при типах B_1 и C . У больных РЗ ревизионные ножки являются приоритетными при выборе тактики остеосинтеза перипротезных переломов, учитывая ОП, плохое питание кости и длительную терапию ГК, а также длительную консолидацию переломов у пациентов с РЗ.

После ТЭТС у пациентов с воспалительными заболеваниями суставов и системными заболеваниями соединительной ткани периоперационные переломы отмечались чаще, чем при ОА. Эти различия объясняются наличием выраженного ОП и плохим качеством костной ткани у пациентов с РА, СКВ и ЮРА, а также применением длительной терапии ГК. Эти результаты согласуются с данными

L.M. Buckley и соавт. [21], которые подчеркивают негативное влияние длительного приема ГК, приводящего к развитию глюкокортикоидного ОП и, как следствие, увеличению частоты переломов [22]. Переломы проксимального отдела бедренной кости чаще встречались при СКВ и у таких больных были связаны с глюкокортикоидным ОП [23]. У больных ЮРА их возникновению благоприятствовала дисплазия проксимального отдела бедренной кости, развивавшаяся из-за преждевременного закрытия зон роста, которое ведет к его несовершенному развитию. При этом происходит асинхронное развитие эпифиза и закрытие зоны роста в неправильном положении, что в свою очередь приводит к формированию типичной для ЮРА *soxa valga*. При этой деформации шейечно-диафизарный угол не изменяет свое значение от 145° и антеверсии 26° до нормальных средних значений взрослого человека – соответственно 125° и 8° [24]. Для выбора компонентов эндопротеза тазобедренного сустава следует учитывать эти ана-

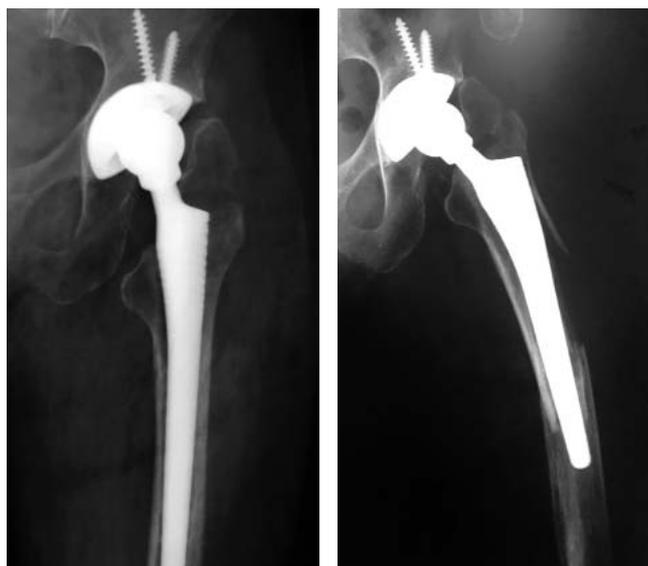


Рис. 10. Перипротезный перелом бедренной кости по типу B_3



Рис. 11. Остеосинтез перипротезного перелома бедренной кости длинной ревизионной ножкой

томические особенности, чтобы снизить риск перипротезных переломов. При этом следует отдать предпочтение бесцементным конструкциям.

Таким образом, оперативное лечение пациентов с РЗ требует особого подхода в предоперационном периоде, который заключается в медикаментозной коррекции нарушенного костного метаболизма и правильном индивидуальном подборе компонентов эндопротеза с учетом анатомических особенностей пациентов, а также бережном обращении с костью во время операции.

ЛИТЕРАТУРА

- Anderson RJ. A security policy model for clinical information systems. In: Security and Privacy, 1996. Proceedings, 1996 IEEE Symposium on. IEEE; 1996. P. 30-43.
- Seki E, Matsushita I, Sugiyama E, et al. Radiographic progression in weight-bearing joints of patients with rheumatoid arthritis after TNF-blocking therapies. *Clin Rheumatol*. 2009;28(4):453-60. doi: 10.1007/s10067-008-1076-9
- Emery P. Evidence supporting the benefit of early intervention in rheumatoid arthritis. *J Rheumatol Suppl*. 2002;66:3-8.
- Boers M, Verhoeven AC, Markusse HM, et al. Randomised comparison of combined step-down prednisolone, methotrexate and sulphasalazine with sulphasalazine alone in early rheumatoid arthritis. *Lancet*. 1997;350(9074):309-18. doi: 10.1016/S0140-6736(97)01300-7
- Korpela M, Laasonen L, Hannonen P, et al. Retardation of joint damage in patients with early rheumatoid arthritis by initial aggressive treatment with disease-modifying antirheumatic drugs: five-year experience from the FIN-RACo study. *Arthritis Rheum*. 2004;50(7):2072-81. doi: 10.1002/art.20351
- Рыбников АВ, Бялик ЕИ, Решетняк ТМ и др. Эффективность профилактики венозных тромбозных осложнений при эндопротезировании крупных суставов у больных с ревматоидным артритом и остеоартрозом (проспективное исследование). *Политравма*. 2016;(2):48-54 [Rybnikov AV, Byalik EI, Reshetnyak TM, et al. Efficacy of prophylaxis of venous thromboembolic complications in endoprosthetics of large joints in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis (prospective study). *Politravma*. 2016;(2):48-54 (In Russ.)].
- Trieb K, Schmida M, Stulnig T, et al. Long-term outcome of total knee replacement in patients with rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine*. 2008;75(2):163-6. doi: 10.1016/j.jbspin.2007.06.008
- Jones DL, Westby MD, Greidanus N, et al. Update on hip and knee arthroplasty: current state of evidence. *Arthritis Care Res*. 2005;53(5):772-80. doi: 10.1002/art.21465
- Momohara S, Inoue E, Ikari K, et al. Decrease in orthopaedic operations, including total joint replacements, in patients with rheumatoid arthritis between 2001 and 2007: data from Japanese outpatients in a single institute-based large observational cohort (IORRA). *Ann Rheum Dis*. 2010;69(01):312-3. doi: 10.1136/ard.2009.107599
- Храмов АЭ, Макаров МА, Бялик ЕИ и др. Проблемы диагностики, профилактики и лечения перипротезной инфекции у больных ревматическими заболеваниями. *Научно-практическая ревматология*. 2015;53(5):558-63 [Khramov AE, Makarov MA, Byalik EI, et al. Periprosthetic joint infection in patients with rheumatic diseases: The problems of diagnosis, prevention, and treatment. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2015;53(5):558-63 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2015-558-563
- Richards CJ, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP. Vancouver type B3 periprosthetic fractures: evaluation and treatment. *Instruct Course Lect*. 2009;58:177-81.
- Vedi V, Walter WL, O'Sullivan MD, et al. Fracture patterns around a cementless anatomic stem and risk factors for periprosthetic fracture. *J Bone Jt Surg Br*. 2005;87-B:363.
- Franklin J, Malchau H. Risk factors for periprosthetic femoral fracture. *Injury*. 2007;38(6):655-60. doi: 10.1016/j.injury.2007.02.049
- Meek RMD, Norwood T, Smith R, et al. The risk of periprosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. *J Bone Jt Surg Br*. 2011;93-B:96-101. doi: 10.1302/0301-620X.93B1.25087
- Zuurmond RG, Pilot P, Verburg AD. Retrograde bridging nailing of periprosthetic femoral fractures. *Injury*. 2007 Aug;38(8):958-64. doi: 10.1016/j.injury.2006.12.011
- Lindahl H. Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty. *Injury*. 2007 Jun;38(6):651-4. doi: 10.1016/j.injury.2007.02.048
- Bhattacharyya T, Chang D, Meigs JB, et al. Mortality after periprosthetic fracture of the femur. *J Bone Jt Surg Am*. 2007;89:2658-62. doi: 10.2106/JBJS.F.01538
- Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement. In: Jackson D, ed. Instructional Course Lectures 44. Rosemont: Am. Acad. Orthop. Surg.; 1995. P. 293-304.
- Пивень ИМ, Бердюгин КА. Классификации перипротезных переломов бедренной кости. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;(2):73 [Piven IM, Berdyugin KA. Classification of periprosthetic fracture of the femur. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2016;(2):73 (In Russ.)].
- Ключевский ВВ, Даниляк ВВ, Гильфанов СИ, и др. Современные подходы к лечению перипротезных переломов бедра. *Генный ортопедии*. 2008;(4):126-30 [Kluchevsky VV, Daniliak VV, Gilfanov DI, et al. Modern approaches to treatment of periprosthetic femoral fractures. *Geniy Ortopedii*. 2008;(4):126-30 (In Russ.)].
- Buckley LM, Leib ES, Cartularo KS, et al. Effects of low dose corticosteroids on the bone mineral density of patients with rheumatoid arthritis. Medical College of Virginia/Virginia Commonwealth University, Richmond 23298, USA. *J Rheumatol*. 1995;22(6):1055-9.
- Храмов АЭ, Макаров МА, Макаров СА и др. Местные осложнения эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у пациентов с ревматоидным артритом и остеоартритом. *Научно-практическая ревматология*. 2017;55(5):549-54 [Khramov AE, Makarov MA, Makarov SA, et al. Local complications of hip and knee joint replacement in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2017;55(5):549-54 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2017-549-554
- Решетняк ТМ, Середавкина НВ, Дыдыкина ИС, Насонов ЕЛ. Глюкокортикоиды в терапии системной красной волчанки. *Клиницист*. 2013;(3-4):14-26 [Reshetnyak TM, Seredavkina NV, Dydykina IS, Nasonov EL. Glucocorticoids in the treatment of systemic lupus erythematosus. *Klinitsist*. 2013;(3-4):14-26 (In Russ.)].
- Иванов ДВ, Макаров СА, Каратеев ДЕ и др. Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных ювенильным артритом. *Научно-практическая ревматология*. 2015;53(3):323-8 [Ivanov DV, Makarov SA, Karateev DE, et al. Total hip arthroplasty in patients with juvenile arthritis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2015;53(3):323-8 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2015-323-328