

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ КОСТНЫХ ПОЛОСТЕЙ ПРИ ОСТЕОНЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

В.А. Конев¹, Р.М. Тихилов^{1,2}, И.И. Шубняков¹, А.А. Мясоедов¹, А.О. Денисов¹

¹ ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России,

директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

² ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, ректор – д.м.н. профессор О.Г. Хурицлава
Санкт-Петербург

Остеонекроз головки бедренной кости относится к числу тяжелых, быстро прогрессирующих дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава, итогом которого является развитие тяжелейшего деформирующего артроза у пациентов молодого, работоспособного возраста. На сегодняшний день одним из наиболее востребованных органосохраняющих оперативных вмешательств остается метод классической декомпрессии очага остеонекроза.

Цель исследования: оценка эффективности замещения костных дефектов головки бедренной кости, сформированных вследствие остеонекроза, различными биорезорбируемыми остеозамещающими материалами.

Материал и методы. С 2006 по 2014 г. в клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена проходили лечение 62 пациента (79 суставов) с различными стадиями остеонекроза головки бедренной кости. Всем пациентам данной группы было выполнено оперативное вмешательство в объеме классической декомпрессии очага остеонекроза головки бедренной кости. У 36 пациентов (48 суставов) декомпрессия была произведена без дополнительной обработки очага, 25 пациентам (31 сустав) после декомпрессии была выполнена обработка зоны остеонекроза до здоровой кости. В 56 случаях для замещения дефекта был использован гранулированный биорезорбируемый материал на основе сульфата кальция, в 6 случаях – β -3 кальций фосфат, в 17 случаях – биорезорбируемый материал на основе комбинации сульфата кальция и β -3 кальций фосфата.

Результаты. В средние сроки наблюдения 26,9 (от 6 до 62) месяцев общая выживаемость составила 54,4%. У пациентов со второй стадией заболевания эндопротезирование было выполнено только в 17,6% наблюдений, а при четвертой – в 100% случаев. При третьей стадии остеонекроза отмечалась четкая зависимость выживаемости сустава от величины очага некроза.

Заключение. Успех оперативных вмешательств напрямую зависел от стадии процесса, объема и степени обработки очага, а также от типа биорезорбируемого материала и полноты замещения костного дефекта.

Ключевые слова: остеонекроз головки бедренной кости, декомпрессия очага остеонекроза, биорезорбируемые материалы, β -3 кальций фосфат, сульфат кальция.

BIORESORBABLE MATERIALS FOR BONE DEFECTS SUBSTITUTION IN PATIENTS WITH OSTEONECROSIS OF THE FEMORAL HEAD

V.A. Konev¹, R.M. Tikhilov^{1,2}, I.I. Shubnyakov¹, A.A. Myasoedov¹, A.O. Denisov¹

¹ Vreden Russian Research Institute for Traumatology and Orthopedics, director – R.M. Tikhilov, MD Professor

² Mechnikov North Western State Medical University, rector – O.G. Khurtsilava, MD Professor
St. Petersburg

Osteonecrosis of the femoral head is one of the serious diseases of the hip. The outcome of the disease is the development of osteoarthritis of the hip in patients of working age. Today, one of the most popular surgical procedures in the early stages of the disease remains a core decompression.

The purpose of the study was to understand the efficacy and safety of core decompression and filling bone defect bioresorbable materials.

Material and methods. From 2006 to 2014 in Vreden Russian Research Institute for Traumatology and Orthopedics 62 patients (79 hips) with different stages of osteonecrosis of the femoral head were treated. In all patients the classical decompression chamber of femoral head osteonecrosis was performed. In 36 patients (48 hips) the decompression was done with no additional processing the chamber, in 25 patients (31 joints) after decompression the treatment of osteonecrosis zone to the healthy bone was performed. In 56 cases the bioresorbable granular material based on calcium sulfate was used for filling the defect, in 6 cases – β -3 calcium phosphate, in 17 cases – the bioresorbable material based on the combination of calcium sulfate and 3 β -calcium phosphate.

Results. In the mean follow-up of 26.9 (6 to 62) months, the overall survival rate was 54.4%. In patients with the second stage of the disease the arthroplasty was performed only in 17.6% of cases, while in patients with the fourth stage – in 100%. In the third stage of osteonecrosis a strong correlation of survival with the necrosis volume was observed.

Conclusion. The success of surgical interventions directly depended on the stage of the process, volume and fullness of osteonecrosis zone, as well as on the type of bioresorbable material and fullness of bone defect filling.

Key words: femoral head osteonecrosis, decompression of osteonecrosis focus, bioresorbable materials, β -3 calcium phosphate, calcium sulfate.

Введение

Остеонекроз головки бедренной кости (ОГБК) относится к числу полиэтиологичных, тяжелых, быстро прогрессирующих дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава, основной пик которых наблюдается в возрасте от 20 до 50 лет [1, 17]. Быстрое прогрессирование клинической симптоматики у пациентов с данной патологией заставляет их в течение одного-двух лет менять место работы, привычный уклад жизни и в конечном итоге приводит к стойкой утрате трудоспособности [2, 4, 15].

Отсутствие каких-либо полномасштабных исследований, посвященных данной нозологической форме, или единого регистра, включающего все случаи заболеваний тазобедренного сустава, регистрируемых всеми клиниками Российской Федерации, делает практически невозможным составление четкой эпидемиологической картины этой патологии на территории нашей страны. По данным регистра РНИИТО им. Р.Р. Вредена, в разные годы эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с ОГБК составляло в 7,0–14,8% от всех случаев первичного эндопротезирования тазобедренного сустава [3], что в целом соответствует показателям других стран. В частности, по данным М. Mont и D. Hungerford, количество пациентов с подтвержденным диагнозом «остеонекроз головки бедренной кости» в структуре первичного эндопротезирования тазобедренного сустава в США колеблется от 5 до 12% [14]. Несомненно, эти показатели могут лишь косвенно свидетельствовать об эпидемиологической картине остеонекроза головки бедренной кости в России, но они позволяют экстраполировать показатели аналогичных американских исследований. Так J.R. Lieberman с соавторами указывали, что остеонекроз головки бедренной кости ежегодно диагностируют у 600 тысяч пациентов на территории США [13].

Поздняя диагностика заболевания в сочетании с быстрым прогрессированием патологического процесса существенно ограничивают варианты консервативного и органосохраняющего лечения и выводят на первые позиции тотальную замену тазобедренного сустава. Однако молодой возраст большинства пациентов является неблагоприятным фактором для эндопротезирования, поэтому поиск эффективных методов спасения головки бедренной кости будет продолжаться. В этой связи хочется остановиться на методе классической декомпрессии очага остеонекроза головки бедренной кости, поскольку данное оперативное вмешательство, в отличие от различных типов остеото-

мий проксимального отдела бедренной кости, предложенных для лечения данной патологии, менее травматично, просто в исполнении и относительно дешево, а в случае неудовлетворительного результата (развитие артроза) не создает дополнительных помех для выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава.

Основной целью данного оперативного вмешательства является снижение внутрикостного давления, позволяющее рассчитывать на прерывание каскада патологических реакций. Метаанализ 24 публикаций (1206 пациентов), выполненный М.А. Mont с соавторами, продемонстрировал значительный разброс выживаемости суставов после применения классической декомпрессии головки бедренной кости от 33% до 95% [15]. Поскольку в большинстве исследований авторы прибегали к различным системам классификации, такой серьезный разброс данных не позволил сформировать обоснованное мнение относительно стадий заболевания, при которых методика является наиболее эффективной. Помимо этого серьезной проблемой является необходимость замещения костного дефекта после выполнения классической декомпрессии очага остеонекроза головки бедренной кости. Ключевую роль в данном вопросе играет не только механическая прочность выбранного материала, позволяющая предотвратить коллапс головки бедренной кости, но и возможность создать оптимальные условия для ремоделирования костной ткани в очаге на протяжении всего периода лечения [8, 10, 12, 16, 18, 20, 21].

Относительно новым трендом в поиске оптимального материала для замещения дефекта головки бедренной кости при асептическом некрозе является широкое использование синтетических биорезорбируемых остеозамещающих материалов. Данные материалы являются структурными аналогами минерального компонента костного вещества и в силу их химического сходства с составом костной ткани могут служить альтернативой костным ауто- и аллотрансплантам [5, 6, 7]. Данный материал должен отвечать ряду основных требований, таких как максимальная техническая простота доставки к дефекту, достаточная прочность и предсказуемые сроки резорбции в условиях контакта с патологически измененной костью.

В настоящее время наибольший интерес для практического хирурга представляют синтетические биорезорбируемые остеозамещающие материалы, произведенные на основе фосфата кальция (КФ), β -трикальций фосфата (β -ТКФ) и кальций-дефицитного гидроксипатита (КДГА). Данные материалы выгодно

отличаются от своих предшественников высокой биосовместимостью и специфичностью к костной ткани, обладают хорошими прочностными свойствами после застывания, а наличие цементных форм создает оптимальные условия для доставки и полноценного заполнения костного дефекта [7]. Однако, несмотря на все вышеперечисленные достоинства, существенным недостатком этих материалов остается значительная вариабельность скорости резорбции, что оказывает существенное влияние на результаты декомпрессии очага остеонекроза в целом. Так, например, очень быстрая резорбция материала может опередить процессы остеогенеза, что приведет к формированию обширных участков, заполненных фиброзной тканью, которые, в свою очередь, существенно ослабят прочностные свойства головки бедренной кости и могут послужить причиной ее последующей импрессии. Напротив, медленная скорость резорбции приведет к формированию фиброзной капсулы вокруг материала, прерывая тем самым процесс резорбции и остеогенеза. Проведенные исследования показали, что одним из ключевых моментов, влияющих на последующий остеогенез, является именно взаимодействие материала с подлежащей хорошо кровоснабжаемой костью или надкостницей [19]. Этот факт особенно важен, поскольку в случае остеонекроза головки бедренной кости контакт материала происхо-

дит с его патологически измененной стенкой. К сожалению, на сегодняшний день не существует однозначного мнения относительно целесообразности обработки очага ОГБК до жизнеспособной кости. Кроме того, отсутствуют четкие рекомендации по применению того или иного биорезорбируемого материала с целью замещения дефекта после выполнения классической декомпрессии головки бедренной кости.

Цель исследования: оценка эффективности замещения костных дефектов головки бедренной кости, сформировавшихся вследствие остеонекроза, различными биорезорбируемыми остеозамещающими материалами.

Материал и методы

В период с 2006 по 2014 г. в клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена прооперировано 62 пациента (79 суставов) с диагнозом «остеонекроз головки бедренной кости». Соотношение пациентов мужского и женского пола было 2:1 (40 мужчин и 21 женщина). Средний возраст больных составил $37,4 \pm 9,1$ (от 18 до 60) лет. Ни один из пациентов ранее не оперировался на этом суставе. Во всех случаях диагноз был подтвержден с помощью МРТ, а объем очага уточнялся на основании данных КТ. Только у 17,7% больных (11 пациентов – 17 суставов) диагноз был поставлен на ранних стадиях заболевания (рис. 1).

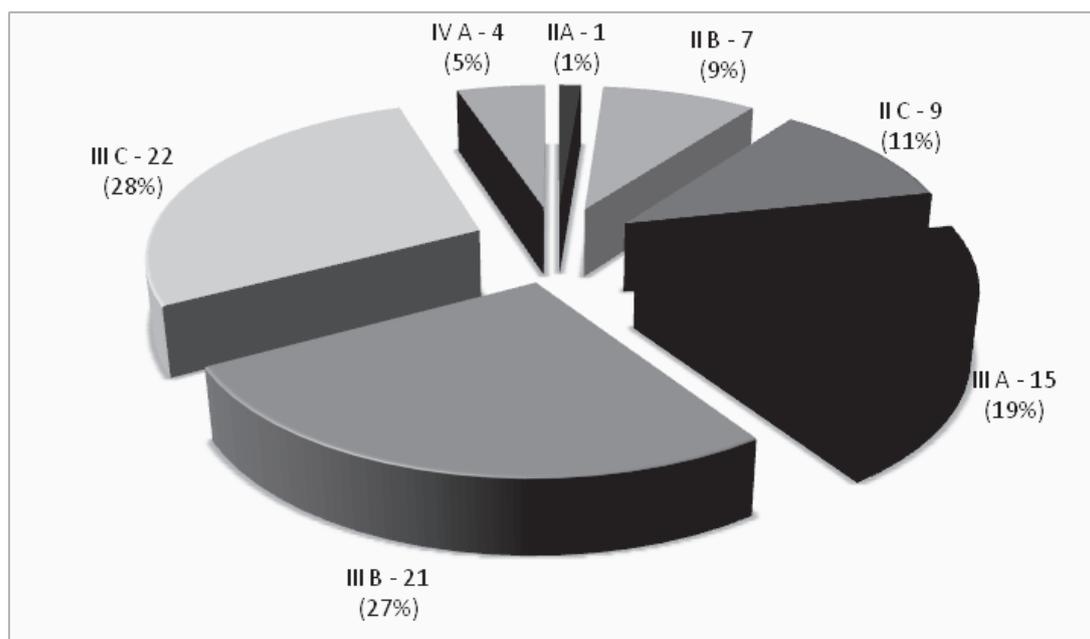


Рис. 1. Распределение пациентов в числовом и процентном соотношениях по стадиям заболевания

Всем 62 пациентам была выполнена декомпрессия очага остеонекроза головки бедренной кости и заполнение остаточной полости тремя вариантами биорезорбируемых остеозамещающих материалов, при этом операции подверглись 79 суставов. Семнадцати (27,4%) пациентам выполнена двусторонняя декомпрессия головок бедренных костей. Монолатеральные оперативные вмешательства выполнены 45 (72,6%) пациентам.

Стадии остеонекроза головки бедренной кости определяли в соответствии с классификацией Association Research Circulation Osseous (ARCO) [9]:

0 стадия: при выполнении различных исследований очаг поражения не определяется; диагноз может быть поставлен по данным биопсии.

1 стадия: отсутствие рентгенологических изменений; очаг определяется при радионуклидном сканировании и/или на МРТ.

II стадия: в головке бедренной кости при рентгенографии, МРТ и радионуклидном сканировании определяются первые признаки остеонекроза без нарушения формы суставной поверхности или субхондрального перелома.

III стадия: субхондральный перелом без нарушения сферичности головки бедренной кости; в субхондральной кости наблюдаться «знак полумесяца».

IV стадия: импрессия (уплощение) участка головки бедренной кости.

V стадия: все вышеуказанные изменения в сочетании с сужением суставной щели (вторичный артроз).

VI стадия: тотальные дегенеративно-дистрофические изменения сустава.

При II, III, IV стадиях остеонекроза учитывается объем вовлечения головки бедренной кости: А – поражено меньше 15% головки бедренной кости, В – от 15% до 30% головки бедренной кости, С – более 30% головки бедренной кости.

Для определения размеров очага поражения всем пациентам выполняли расчет первоначального очага асептического некроза головки бедренной кости до выполнения оперативного вмешательства. Расчет производили следующим образом: по результатам компьютерной томографии в двух проекциях измеряли радиус очага асептического некроза, при этом учитывали максимальный, минимальный и промежуточный радиусы, затем рассчитывали средний радиус очага при помощи среднего арифметического значения по формуле:

$$\frac{R1 + R2 + R3}{n} \quad (1)$$

где R – средний радиус, R1 – минимальный радиус, R2 – максимальный радиус, R3 – промежуточный радиус, n – количество измерений.

После выполнения расчета среднего радиуса очага остеонекроз расчет объем очага в см³ производили по формуле:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \quad (2)$$

где V – объем очага в см³, R – средний радиус.

Далее с целью уточнения процентного соотношения очага остеонекроза к объему головки бедренной кости первым этапом необходимо выполнить расчет объема головки бедренной кости. Расчет данного показателя выполняли по приведенным выше формулам 1 и 2. После вычисления объема головки бедренной кости (см³) и объема очага остеонекроза (см³) вывели процентное соотношение по формуле:

$$\frac{V \text{ очага}}{V \text{ головки БК}} \times 100\% \quad (3)$$

Методика выполнения декомпрессии очага остеонекроза головки бедренной кости. Все вмешательства выполнялись в операционной под контролем ЭОП. После попадания направляющей спицы в очаг некроза по ней каниюлированным сверлом диаметром 9 мм формировали канал и выполняли обработку очага (рис. 2). У одной части пациентов обработка очага производилась с помощью кюреток, а у другой – с помощью специального инструмента Core Decompression Reamer фирмы «Wright Medical» (табл. 1). Заполнение полости после обработки очага осуществлялось в первой группе гранулированным материалом Calciresorb (CEREVER, France) на основе кальция сульфата, во второй группе – с помощью композитного затвердевающего материала PRO-DENSE (Wright Medical, USA), представляющего комбинацию сульфата кальция и β-3 кальций фосфата (CaSO₄ – 75%, CaPO₄ – 25%), в третьей группе для замещения дефекта использовалась затвердевающая паста CyclOs Putty (Mathys, Switzerland) на основе β-3 кальций фосфата (табл. 2).

Контрольную рентгенографию (обзорную таза и оперированного тазобедренного сустава в прямой проекции) выполняли на следующий день после операции. При этом оценивали качество заполнения обработанной полости остеозамещающим материалом (рис. 3). Функцию тазобедренного сустава в послеоперационном периоде оценивали по опроснику Oxford Hip Score через 6 и 12 месяцев, а затем в различные сроки.

Движения в суставе разрешали в первые сутки после оперативного вмешательства. Разгрузка оперированной конечности рекомендовалась в сроки до 1,5 месяцев с момента операции в зависимости от тяжести патологического процесса и динамики перестройки биорезорбируемого материала (рис. 4).

Таблица 1

Распределение пациентов в зависимости от способа обработки полости и стадии остеонекроза

Стадия	Способ обработки полости		
	без обработки дефекта	кюретка	риммер
2	13	2	2
3	41	4	13
4	0	1	3
Итого	54	7	18

Таблица 2

Распределение пациентов в зависимости от материала для заполнения полости и стадии остеонекроза

Стадия	Материал		
	Calciresorb	PRO-DENSE	cycLOS Putty
2	13	2	2
3	41	14	3
4	2	1	1
Итого	56	17	6

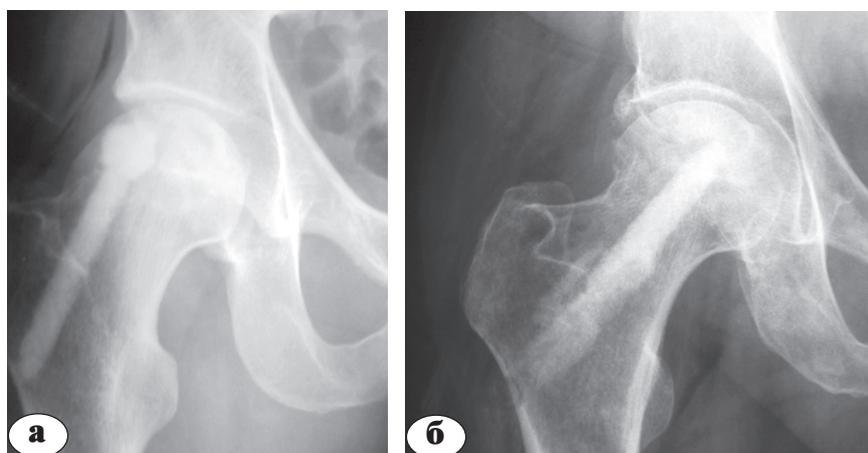
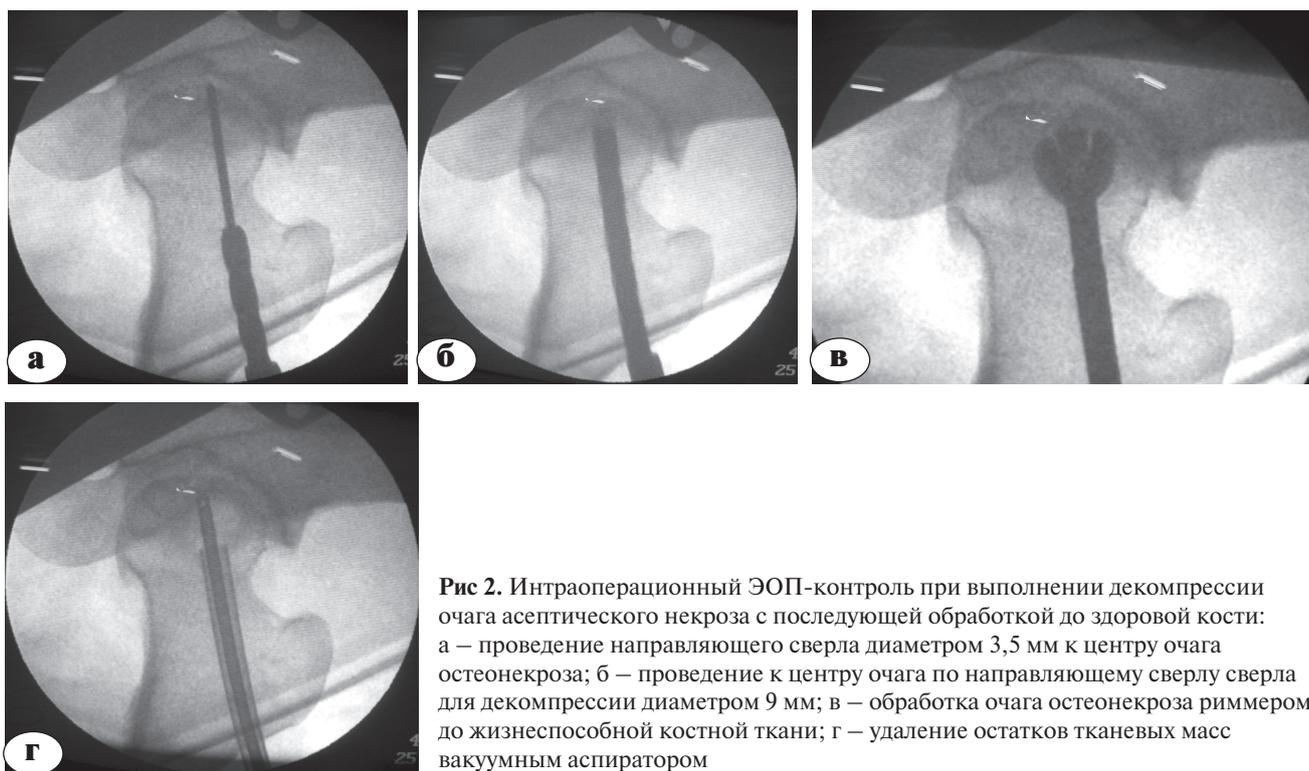


Рис 3. Рентгенологический контроль степени заполнения костной полости, образовавшейся после декомпрессии с последующей обработкой очага остеонекроза до жизнеспособной кости (а) и без таковой (б)

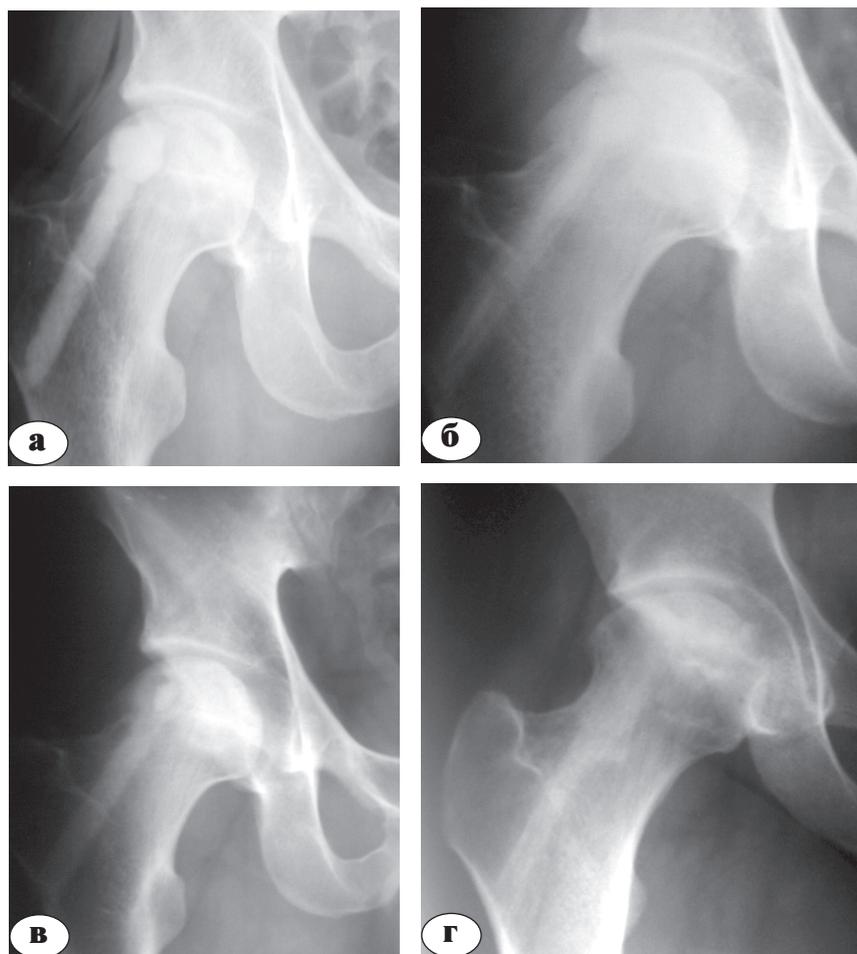


Рис. 4. Динамика рентгенологических изменений перестройки биорезорбируемого материала после выполнения декомпрессии очага остеонекроза головки бедренной кости оценивалась по серии рентгенограмм в динамике: а – первые сутки после оперативного вмешательства: полость, образовавшаяся вследствие римирирования, погибшей костной ткани и тоннель от сверла полностью заполнены биорезорбируемым материалом; б – три месяца после оперативного вмешательства: наблюдается равномерная краевая резорбция материала с замещением последнего костной тканью; в – 6 месяцев после оперативного вмешательства: наблюдается практически полная резорбция материала по ходу канала сверла, материал визуализируется только в центре дефекта образовавшегося после римирирования очага остеонекроза; г – 8 месяцев после оперативного вмешательства: дефект образовавшийся вследствие римирирования очага остеонекроза, полностью заполнен костной тканью, следы материала определяются только по ходу канала сверла, сохранена сферичность головки бедренной кости

Результаты и обсуждение

Средние сроки послеоперационного наблюдения пациентов составили 26,9 (от 6 до 62) месяцев. На протяжении всего срока наблюдения не было отмечено ни одного случая инфекционных осложнений в области оперативного вмешательства или переломов проксимального отдела бедренной кости. У 4 пациентов (6 суставов) на стороне оперативного вмешательства наблюдались явления вертельного бурсита, которые были купированы после нескольких се-

ансов ударно-волновой терапии. Кистовидная перестройка головки бедренной кости наблюдалась у 9 пациентов (14 случаев). В двух случаях у пациентов с предоперационным участком импрессии головки бедренной кости, составляющем 15% от суставной поверхности, глубиной 2 мм, через 9 и 14 месяцев соответственно наблюдались прогрессирующие клинические проявления феморо-ацетабулярного импинджмента. Это потребовало выполнения моделирующей резекции участка головки бедренной

кости, в одном случае окончившемся эндопротезированием сустава ввиду массивного отслоения хряща. Прогрессирующее развитие артроза наблюдалось у 21 пациента (31 сустав). В совокупности после выполнения декомпрессии очага остеонекроза потребовалось эндопротезирование 36 суставов в срок от 4 до 26 месяцев. У 37 пациентов (43 сустава) наблюдалась стойкая клиничко-рентгенологическая ремиссия, позволившая им вернуться к привычному образу жизни.

Парадоксально, но первичный анализ всех случаев, потребовавших выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава ($n=36$), не выявил статистически значимого отличия в объеме очага остеонекроза в сравнении с остальными 43 суставами, где замена сустава пока не потребовалась ($p=0,26$), но при этом прослеживалась четкая связь с качеством заполнения очага и отмечалась слабая обратная корреляция (коэффициент Пирсона 0,37) между показателями шкалы OHS и объемом первоначального очага (рис. 5). Кроме того, существовала очевидная разница в количестве операций эндопротезирования, выполненных при больших очагах поражения головки, в сравнении с небольшими, особенно заметная при третьей стадии остеонекроза.

Качество заполнения очага некроза в значительной мере зависело от вида материала. Во всех случаях использования гранулированного материала на основе сульфата кальция этот показатель составлял $69,4 \pm 3,8\%$ от первоначального объема. Данный факт был обусловлен отсутствием дополнительной обработки очага остеонекроза до жизнеспособной кости, тогда

как в других группах после выполнения римирирования очага с последующим заполнением костного дефекта материалом на основе β -3 кальций фосфата или на основе комбинации сульфата и β -3 кальций фосфата данный показатель составлял $79,7 \pm 3,9\%$ и $81,6 \pm 3,1\%$ соответственно (рис. 6).

Необходимо подчеркнуть, что балльная оценка результатов лечения по опроснику Oxford Hip Score также продемонстрировала наименьшие показатели именно в первой группе пациентов, где пластика дефекта гранулированным материалом на основе сульфата кальция выполнялась без предшествующей обработки очага остеонекроза до здоровой кости ($22,8 \pm 1,8$ балла) в отличие от групп, где после обработки очага использовался β -3 кальций фосфат ($28,0 \pm 2,0$ балла) ($p=0,06$) и комбинированный материал на основе сульфата и β -3 кальций фосфата ($30,5 \pm 2,8$ балла) (рис. 7). Данное обстоятельство указывает на взаимосвязь функционального результата с полнотой обработки очага остеонекроза и степенью его последующего заполнения.

Частота эндопротезирования тазобедренного сустава напрямую зависела от стадии заболевания, при котором выполнялась декомпрессия головки бедренной кости (рис. 8). При второй стадии процесса эндопротезированию подверглись лишь 3 сустава (17,6%), при третьей стадии удовлетворительные показатели наблюдались только в случае малого размера очага некроза (3 из 15 суставов), а при четвертой стадии процесса эндопротезирование было выполнено во всех четырех случаях.

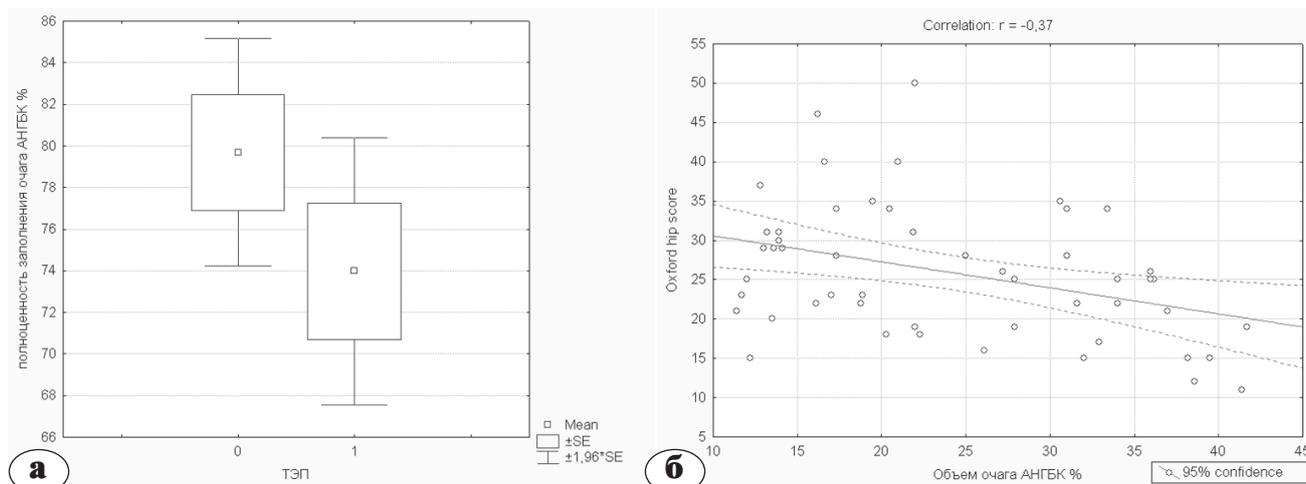


Рис. 5. Зависимость результатов лечения от объема и полноты заполнения очага: а – зависимость исходов лечения от качества заполнения очага остеонекроза (ТЭП – тотальное эндопротезирование; 0 – не выполнено; 1 – выполнено); б – корреляция показателей OHS от объема первоначального очага остеонекроза

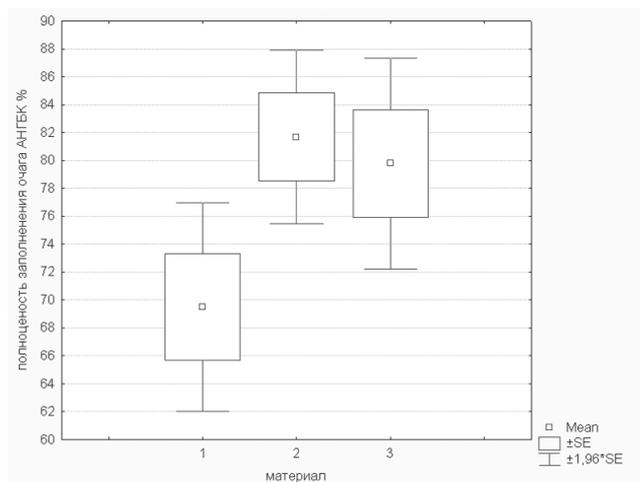


Рис. 6. Зависимость качества заполнения очага от используемого материала: 1 – сульфат кальция; 2 – комбинация сульфата кальция и β-3 фосфата кальция; 3 – β-3 кальций фосфат

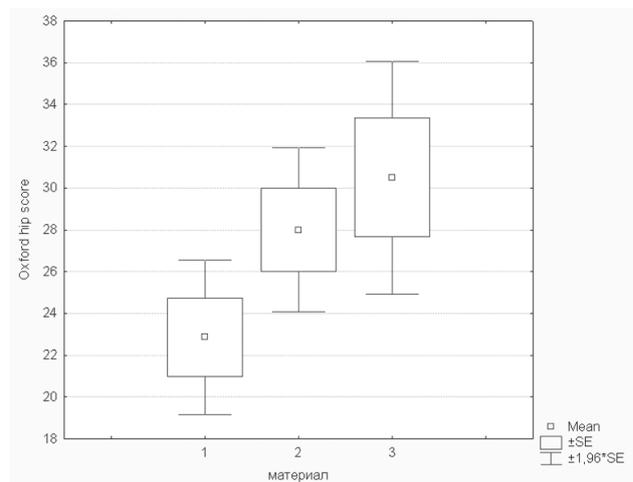


Рис. 7. Оценка результатов лечения по опроснику Oxford Hip Score при использовании различных материалов: 1 – сульфат кальция; 2 – комбинация сульфата кальция и β-3 фосфата кальция; 3 – β-3 кальций фосфат

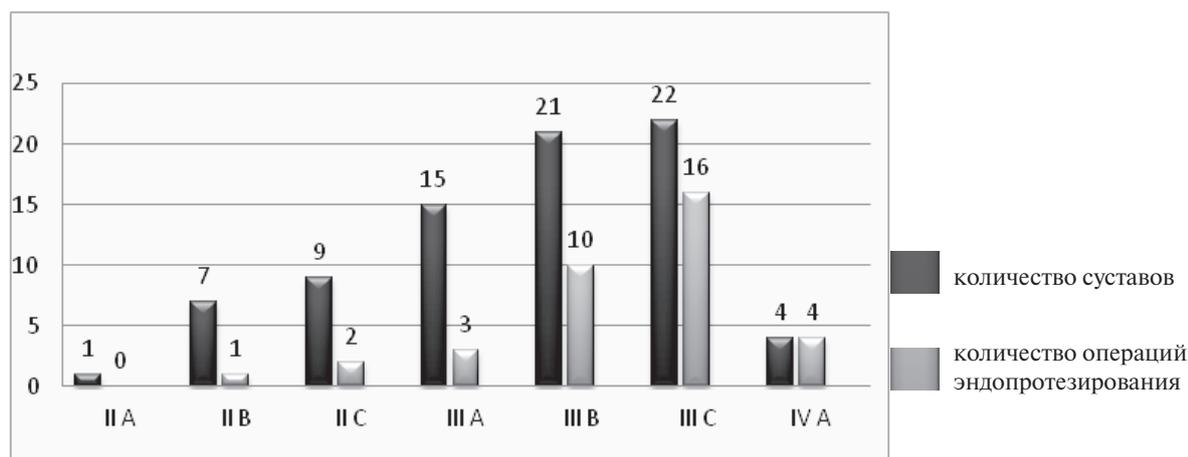


Рис. 8. Зависимость частоты эндопротезирования тазобедренного сустава от стадии остеонекроза, на которой была выполнена декомпрессия головки бедренной кости

Клинический пример 1

Пациент Э., 21 год. Обратился в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с диагнозом: идиопатический остеонекроз головок обеих бедренных костей: II C – слева и III B – справа. Пациент предъявлял жалобы на боли в паховой области, больше справа, ограничение амплитуды движений, нарушение походки.

Пациенту выполнена декомпрессия головки левой бедренной кости с последующей обработкой очага до жизнеспособной кости и замещением образовавшегося дефекта минеральным заместителем костной ткани на основе β-3 кальций фосфата. Первичное купирование болевого синдрома наблю-

далось на вторые сутки после оперативного вмешательства. Рекомендованная длительность разгрузки оперированной конечности составляла 1,5 месяца.

Спустя год после проведенного лечения болевой синдром практически не проявляется. Амплитуда движений в тазобедренном суставе сохранена в полном объеме. Сохранилась хромота, обусловленная в большей степени болевым синдромом в области правого тазобедренного сустава. Оценка функциональных результатов по Oxford Hip Score составила 38 баллов. Рентгенологически отмечается резорбция материала от периферии к центру с признаками реорганизации (рис. 9).

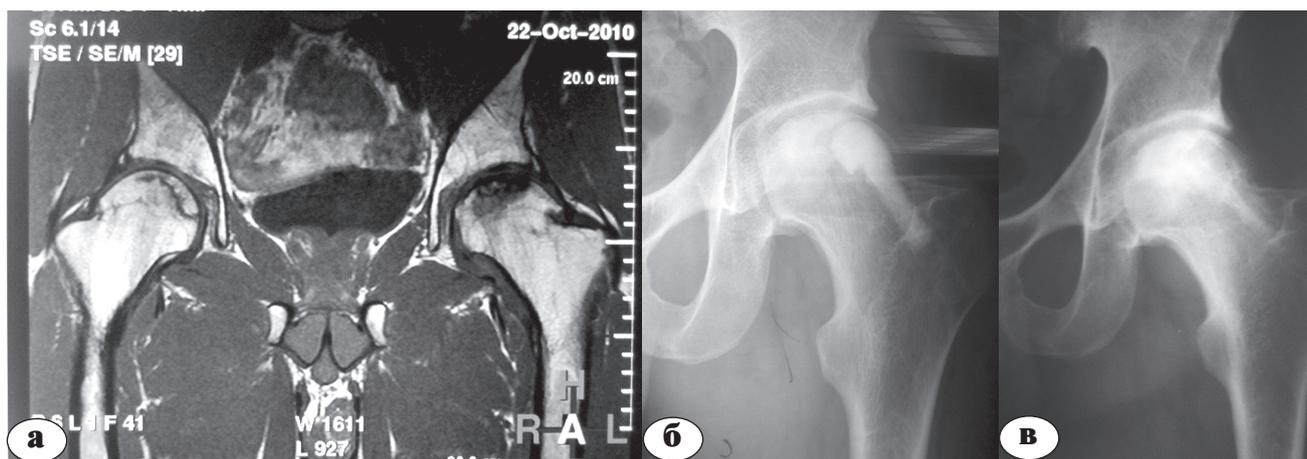


Рис. 9. Данные лучевых исследований: а — томограмма тазобедренных суставов до операции; б — рентгенограмма тазобедренного сустава непосредственно после операции; в — спустя год после операции

Клинический пример 2

Пациент С., 24 года, обратился в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с диагнозом: остеонекроз головки левой бедренной кости III В стадии. При поступлении в клинику пациент предъявлял жалобы на боли, ограничение амплитуды движений в левом тазобедренном суставе, нарушение походки.

Пациенту выполнена декомпрессия очага остеонекроза головки левой бедренной кости с его обработкой до жизнеспособной кости и замещением де-

фекта минеральным заменителем костной ткани на основе β -3 кальция фосфата.

Спустя год после проведенного лечения болевой синдром существенно уменьшился, походка не нарушена. Оценка функциональных результатов по Oxford Hip Score составила 40 баллов. Рентгенологически отмечается резорбция материала от периферии к центру с признаками реорганизации, сферичность головки бедренной кости не нарушена (рис. 10).

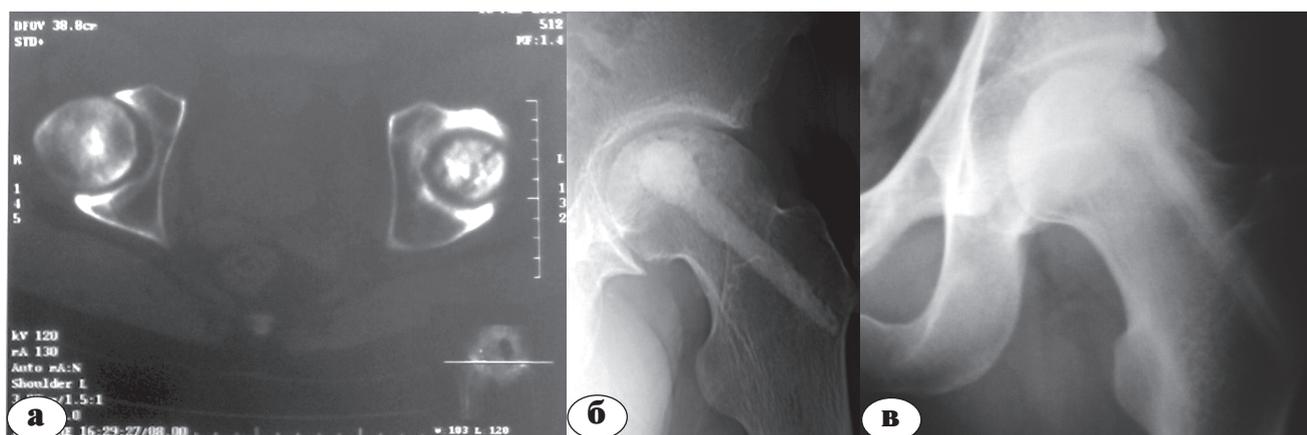


Рис. 10. Данные лучевых исследований: а — компьютерная томограмма тазобедренных суставов до операции; б — рентгенограмма тазобедренного сустава непосредственно после операции; в — рентгенограмма спустя год после операции

Заключение

Сочетание классической декомпрессии очага остеонекроза головки бедренной кости с последующей пластикой дефекта биорезорбируемыми остеозамещающими материалами, выполненной на ранних стадиях заболевания, позволяет быстро купировать болевой синдром, восстановить функцию и на неопределенный срок отложить эндопротезирование пораженного сустава.

Однако необходимо подчеркнуть, что успех операции существенно зависит от стадии процесса и первоначального объема очага. Вероятно, бесперспективно выполнять декомпрессию при наличии значительных участков импрессии, приводящих к нарушению сферичности головки. Помимо этого, на результативность методики оказывают значительное влияние способ обработки очага остеонекроза и тип биорезорбируемого материала, используемого для последующей пластики образовавшегося дефекта. Так, при обработке очага остеонекроза до жизнеспособной кости при помощи риммера мы наблюдали наиболее качественное заполнение дефекта, составляющее в среднем $83,0 \pm 1,7\%$ от его первоначального объема. В свою очередь, полнота заполнения дефекта позволила достичь максимального контакта материала с окружающей жизнеспособной костью, увеличив тем самым шансы на его последующую перестройку. Немаловажную роль играет и сам биорезорбируемый материал, используемый для замещения дефекта. В группе пациентов, которым пластика дефекта была выполнена биорезорбируемым материалом на основе β -3 кальций фосфата и комбинации сульфата и β -3 кальций фосфата, мы наблюдали наибольший балл по Oxford Hip Score – $32,0 \pm 2,7$, что статистически значимо отличалось от группы с использованием материала на основе сульфата кальция ($26,4 \pm 2,25$ балла) ($p < 0,05$).

На основании вышесказанного можно предположить, что процедуру классической декомпрессии целесообразно дополнять обработкой очага остеонекроза головки бедренной кости риммером с последующим заполнением образовавшегося дефекта биорезорбируемыми остеозамещающими материалами на основе β -3 кальций фосфата или комбинации сульфата и β -3 фосфата кальция. Однако для оценки долговременной эффективности этой хирургической тактики требуются дополнительные исследования.

Литература

1. Зоря В.И. Возможные причины асептического некроза головки бедренной кости у взрослых и вопросы его диагностики. Травматология и ортопедия России. 1994; (5):46-53.

2. Корж А.А. Керамические имплантаты при хирургическом лечении асептического некроза головки бедренной кости. Ортопедия, травматология и протезирование. 1989; (10):1-3.
Korzh A.A. Keramicheskiye implantanty pri khirurgicheskom lechenii asepticheskogo nekroza golovki bedrennoy kosti [Surgical treatment of avascular necrosis of the femoral head using ceramic implants]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1989; (10):1-3.
3. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Черный А.Ж., Муравьева Ю.В., Гончаров М.Ю. Данные регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 годы. Травматология и ортопедия России. 2013; 93):167-190.
Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Kovalenko A.N., Chernyy A.ZH., Murav'yeva YU.V., Goncharov M.YU. Dannyye registra endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava RNIITO im. R.R. Vredena za 2007–2012 gody [Data of Hip Replacement Register of Vreden RNIITO for 2007-2012]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2013; 93):167-190.
4. Aldridge J.M. Free vascularized fibular grafting for the treatment of postcollapse osteonecrosis of the femoral head. *Surgical technique. J. Bone Joint Surg. Am.* 2004; 86-A, Suppl. 1:87-101.
5. Baroud G., Cayer E., Bohner M. Rheological characterization of concentrated aqueous beta-tricalcium phosphate suspensions: the effect of liquid-to-powder ratio, milling time, and additives. 2005; 1(3):357-363.
6. Bohner M. Calcium orthophosphates in medicine: from ceramics to calcium phosphate cements. *Injury*. 2000; 31 Suppl. 4:37-47.
7. Drosse I., Volkmer E., Capanna R., De Biase P., Mutschler W., Schieker M. Tissue engineering for bone defect healing: an update on a multi-component approach. *Injury*. 2008; 39 Suppl. 2:S9-20.
8. Gangji V, Hauzeur JP, Matos C, De Maertelaer V, Toungouz M, Lambermont M. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with implantation of autologous bone-marrow cells: A pilot study. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:1153–60.
9. Gardeniers J.W.M. ARCO Report of the committee of staging and nomenclature. *ARCO News Letter*. 1993; 5: 79-82.
10. Hernigou P., Manicom O., Poignard A., Nogier A., Filippini P., Abreu L.D. Core decompression with marrow stem cells. *Oper. Tech. Orthop.* 2004; 14:68-74.
11. Hernigou P., Poignard A., Manicom O., Mathieu G., Rouard H. The use of percutaneous autologous bone marrow transplantation in nonunion and avascular necrosis of bone. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2005; 87:896-902.
12. Keizer S.B., Kock N.B., Dijkstra P.D., Taminau A.H., Nelissen R.G. Treatment of avascular necrosis of the hip by a non-vascularised cortical graft. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2006; 88:460-466.
13. Lieberman J.R., Berry D.J., Mont M.A., Aaron R.K., Callaghan J.J., Rajadhyaksha A.D., Urbaniak J.R.

- Osteonecrosis of the hip: management in the 21st century. Instr. Course. Lect. 2003; 52:337-355.
14. Mont M.A., Hungerford D.S. Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. J. Bone Joint. Surg. Am. 1995; 77:459-474.
 15. Mont M.A., Carbone J.J., Fairbank A.C. Core decompression vs. non-operative management for avascular necrosis of the femoral head. Clin. Orthop. 1996; (324):169-178.
 16. Mont M.A., Einhorn T.A., Sponseller P.D., Hungerford D.S. The trapdoor procedure using autogenous cortical and cancellous bone grafts for osteonecrosis of the femoral head. J. Bone Joint Surg. Br. 1998; 80:56-62.
 17. Nishii T. Progression and cessation of collapse in osteonecrosis of the femoral head. Clin. Orthop. 2002; (400):149-157.
 18. Shuler M.S., Rooks M.D., Roberson J.R. Porous tantalum implant in early osteonecrosis of the hip preliminary report on operative, survival and outcomes results. J. Arthroplasty. 2007; 22:26-31.
 19. Silveira R.L., Silveira R.L., Machado R.A., Silveira C.R., Oliveira R.B. Bone repair process in calvarial defects using bioactive glass and calcium sulfate barrier. Acta Cir. Bras. 2008; 23(4):322-328.
 20. Stein H., Volpin G., Horer D. Vascularized musculocutaneous flap for osteonecrosis of the femoral head. Orthopedics. 2002; 25:485-488.
 21. Veillette C.J., Mehdian H., Schemitsch E.H., McKee MD. Survivors hip analysis and radiographic outcome following tantalum rod insertion for osteonecrosis of the femoral head. J. Bone Joint Surg. Am. 2006; 88:48-55.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Конеv Владимир Александрович – аспирант; *Konev Vladimir A.* – graduate student; e-mail: vladimirkonev24@mail.ru

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена, профессор кафедры травматологии и ортопедии СЗГМУ им. И.И. Мечникова; *Tikhilov Rashid M.* – director of Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, professor of department of traumatology and orthopedics of Mechnikov NorthWestern State Medical University; e-mail: info@rniito.org

Шубняков Игорь Иванович – к.м.н. Ученый секретарь; *Shubnyakov Igor I.* – academic secretary; e-mail: shubnyakov@mail.ru

Мясоедов Алексей Андреевич – лаборант-исследователь научного отделения патологии тазобедренного сустава; *Myasoedov Aleksei A.* – laboratory assistant researcher of hip pathology department; E-mail: myasoedov_alexei@mail.ru

Денисов Алексей Олегович – к.м.н. заведующий научным отделением патологии тазобедренного сустава; *Denisov Alexei O.* – head of the research department of hip pathology; e-mail: med-03@yandex.ru.

Рукопись поступила 28.08.2014