

© Коллектив авторов, 2015

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННЫМИ АЛЛОИМПЛАНТАТАМИ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ

А.С. Чеканов, В.П. Волошин, М.В. Лекишвили, А.А. Очкуренко, Д.В. Мартыненко

ФГБУ «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»,
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»,
Минздрава России, Москва, РФ

Представлены отдаленные результаты операций ревизионного эндопротезирования, в ходе которых проводилась реконструкция тазобедренного сустава деминерализованными аллоимплантатами на основе плоских костей свода черепа. С 2005 г. прооперировано 9 больных (14 замещений) в возрасте от 46 до 67 лет. Контроль за перестройкой имплантированного материала осуществляли рентгенологически через 12 мес и до 8 лет ежегодно. Ни одного случая нагноения имплантированного материала зафиксировано не было. В ходе рентгенологического контроля констатировали относительно раннюю перестройку аллоимплантатов через 1,5–2 года. Перестройка характеризовалась повышением рентгеновской плотности в области пластики. Положительные результаты были получены у 8 пациентов (13 замещений), что составило 93 %.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование, тазобедренный сустав, кости свода черепа, костные деминерализованные аллоимплантаты.

Hip Reconstruction with Demineralized Allografts in Revision Arthroplasty

A.S. Chekanov, V.P. Voloshin, M.V. Lekishvili, A.A. Ochukurenko, D.V. Martynenko

M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Clinical and Research Institute; Central Institute of Traumatology and Orthopaedics named after N.N. Priorov, Moscow, Russia

Long term results of revision arthroplasty with hip joint reconstruction using demineralized allograft based on cranial vault flat bones are presented. Since 2005 nine patients (14 substitutions) aged from 46 to 67 years were operated on. Control of implanted material remodeling was performed in 12 months after surgery and then annually up to 8 years. No one case of implanted material suppuration was observed. Roentgenologic control showed relatively early remodeling of allografts in 1.5-2 years after intervention. Remodeling process was characterized by the increase of roentgenologic density in plasty site. Positive results were achieved 8 patients (13 substitutions) that made up 93%.

Key words: revision arthroplasty, hip joint, cranial vault bones, demineralized bone allografts.

Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава — операция, характеризующаяся большим разнообразием технических приемов, используемых при ее выполнении. Это обусловлено широким спектром патологических изменений вокруг эндопротеза и конструкционными особенностями самого имплантата. Одной из наиболее значимых проблем ревизионного эндопротезирования являются перипротезные костные дефекты вертлужной впадины и бедренной кости, наличие которых уменьшает площадь фиксации компонентов эндопротеза. А ослабленная в зоне дефекта костная ткань служит место возникновения перипротезных переломов. Разрушение костных тканей требует использования материалов, способных восполнить дефекты и создать условия для физиологичного функционирования ревизионного эндопротеза. Проблема поиска адекватного пластического материала очень актуальная. В идеале имплантируемый материал

должен полностью заместиться собственными костными тканями, быть доступным и безопасным, обладать osteoconductive и osteoinductive свойствами.

В 2004 г. был запатентован способ получения деминерализованных аллоимплантатов, изготовленных из костей свода черепа, которые с успехом используются в офтальмологии при пластике посттравматических дефектов стенок орбиты у детей и взрослых [1, 2]. Практически одновременно был предложен новый способ пластики вертлужной впадины тазобедренного сустава [3, 4]. Первый опыт проведения подобных операций с целью замещения больших костных дефектов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава оказался весьма удачным [5–7].

Целью настоящего исследования стали оценка и анализ отдаленных результатов ревизионного эндопротезирования, в ходе которого проводилась реконструкция тазобедренного сустава деминера-

лизированными аллоимплантатами на основе плоских костей свода черепа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 2005 по 2013 г. под наблюдением находились 9 пациентов (5 женщин и 4 мужчины) в возрасте от 46 до 67 лет (средний возраст $56,1 \pm 6,4$ года), у которых в ходе операций ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава были использованы деминерализованные аллоимплантаты, изготовленные из костей свода черепа (рис. 1): у 4 больных при замене вертлужного компонента, у 2 — бедренного, у 4 — и того, и другого, т. е. в целом проведено 14 замещений.

В соответствии с классификацией AAOS (1989) центральный сегментарный и периферический полостной дефекты вертлужной впадины диагностированы по 1 случаю, комбинированные — в 6. Во всех случаях использовали укрепляющую ацетабулярную конструкцию, костная пластика выполнялась до ее установки.

При ревизии бедренного компонента были замещены следующие типы дефектов: наружного кортикала (3); калькара (1); до середины удаляемой ножки по передней поверхности (1); до середины удаляемой ножки по передней поверхности с продольным раскалыванием (1).

Все установленные бедренные компоненты были бесцементные (3 стандартные, 5 ревизионные).

В 4 случаях костная пластика выполнялась после установки ревизионного компонента, в 2 случаях — до и после. В 4 случаях потребовалась дополнительная фиксация серкляжом.

Донорские костные ткани тщательно очищали от элементов крови и миелоидного компонента, деминерализовывали в слабых растворах соляной кислоты, замораживали и затем лиофилизировали. После помещения аллоимплантатов в пластиковую упаковку производили стерилизацию радиационным способом, потоком быстрых электронов, дозой поглощения 20–25 кГр [8].

Все костные пластики, как и ревизионные эндопротезирования, выполняли в условиях отсутствия микрофлоры, что неоднократно подтверждали результатами предоперационных пункций, интраоперационной микроскопии замороженного среза перипротезных тканей.

Контроль за перестройкой аллоимплантатов осуществляли рентгенологически через 12 мес пос-

ле хирургического лечения, далее ежегодно. Сроки наблюдения составили от 3 до 8 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Прежде чем приступить к обсуждению полученных результатов, необходимо отметить неравнозначность строения и формирования лобного, затылочного и теменных отделов свода черепа. Затылочная кость образует заднюю и нижнюю стенки черепной коробки и, будучи смешанной костью, окостеневаает как покровная кость на почве соединительной ткани (верхний отдел затылочной чешуи) и хряща (остальные части кости). У человека она является результатом слияния нескольких костей, состоит из отдельно закладывающихся четырех частей, срастающихся в единую кость в возрасте 3–6 лет. Теменная кость (парная) образует среднюю часть свода черепа. Она представляет типичную покровную кость, поэтому имеет сравнительно простое строение и вид четырехугольной пластинки, выпуклой снаружи и вогнутой изнутри. Лобная кость участвует в образовании свода черепа и относится к его покровным костям, развиваясь на почве соединительной ткани [9]. Таким образом, кости, формирующие свод черепа, различаются по происхождению, развитию, а значит, и строению.

В 2008–2009 гг. мы исследовали механические свойства костей свода черепа в процессе их химической и физической обработки, начиная от донорской костной ткани до готового к клиническому применению аллоимплантата. Практическая ценность исследования состояла в том, что оно было первым в области подобного изучения костей свода черепа. Полученные результаты свидетельствовали о возможности планирования и соответственно получения аллоимплантатов из костей свода черепа с разными механическими характеристиками. Прочность имплантатов зависела в первую очередь от времени деминерализации. Одновременно характеристика пластического материала может зависеть от той области свода черепа, которую используют в качестве донорской кости при условии частичной деминерализации. Варьируя местом забора донорской ткани и временем деминерализации, возможно получить пластический материал с теми или иными механическими характеристиками, которые необходимы и оптимальны в конкретной ситуации. В то же время после деминерализации кости в течение 48 ч и более, проведения лиофилизации и радиационной стерилизации дозой поглощения 20–25 кГр можно быть уверенным в идентичности прочностных свойств любого отдела свода черепа, вне зависимости от его локализации. Последний вариант переработки донорской ткани на сегодняшний день является основным в «тканевом банке» ЦИТО. К сожалению, полностью стандартизировать готовый пластический материал представляется трудноразрешимой за-



Рис. 1. Деминерализованные лиофилизированные аллоимплантаты из костей свода черепа.

дачей. Можно рассчитать степень деминерализации и, соответственно, сделать аллоимплантаты с определенными прочностными свойствами и площадью. Однако донорские материалы обладают индивидуальными особенностями и часто существенно различаются толщиной, что, с одной стороны, мешает использовать их в виде уже готовых аллоимплантатов во всех клинических ситуациях, с другой — обеспечивает возможность выбора аллоимплантата с оптимальными формами [10].

В настоящем исследовании нам удалось полностью заместить костный дефект, сформировав из относительно эластичного материала «лоскут» необходимого размера. Одним из основных условий включения в исследование было функционирование тотального ревизионного эндопротеза с близкими к физиологическим показателями и индексом Харриса больше 80. Это позволяло проследить динамику перестройки и приживления аллотрансплантата в сходных условиях адекватно функционирующего эндопротеза тазобедренного сустава. Таким образом, все больные после ревизионного эндопротезирования находились в удовлетворительном состоянии, нагноений имплантированного материала не было зафиксировано ни в одном случае.

В процессе рентгенологического контроля отмечалась относительно ранняя перестройка аллоимплантатов — через 1,5–2 года (рис. 2, 3). Перестройка характеризовалась повышением рентгеновской плотности в области пластики. О полном замещении (рентгенологическом) собственными костными тканями говорили преимущественно в сроки от 3 до 5 лет после операции (рис. 3, в). Положительные результаты были получены у 8 пациентов (13 замещений), что составило 93%.

Таким образом, использование деминерализованных костных аллоимплантатов на основе донорских костей свода черепа в зоне при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава позволяет заместить большие костные дефекты при сравнительно ранней перестройке аллоимплантатов и добиться положительного клинического результата в большинстве случаев.

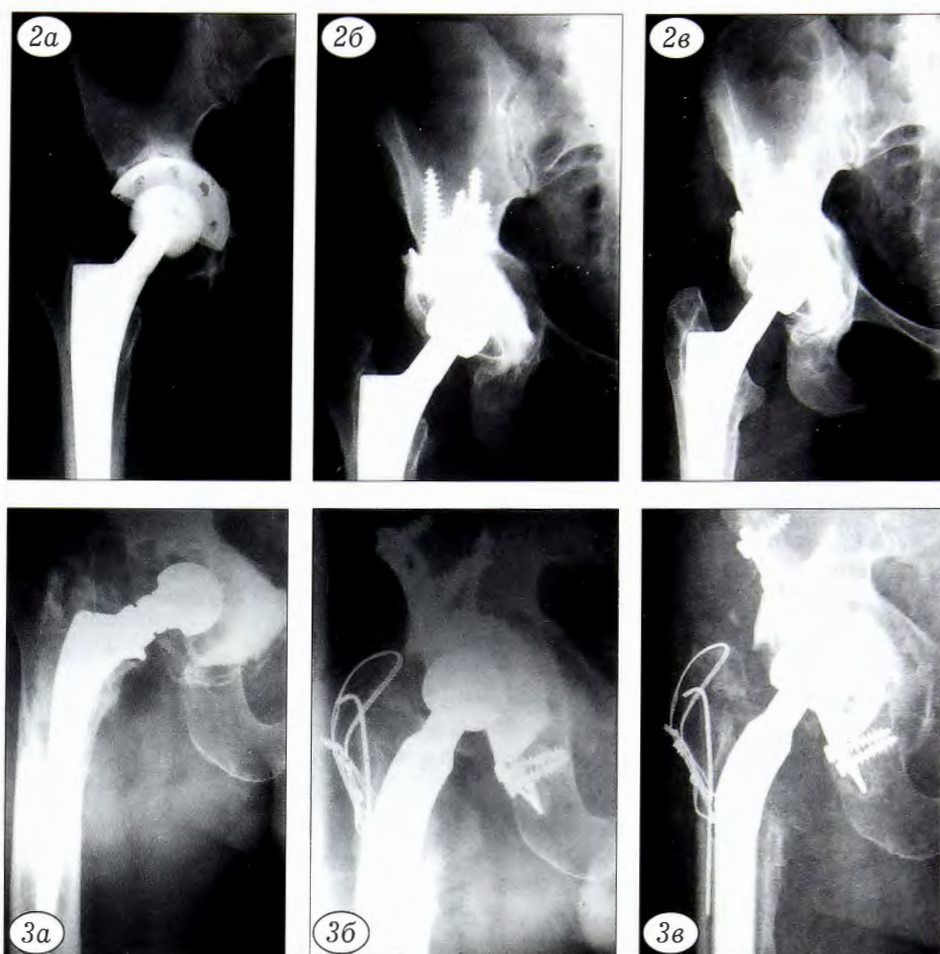


Рис. 2. Рентгенограммы больной 46 лет.

а — до операции, б — после реэндопротезирования и костной пластики, в — через 2 года после операции.

Рис. 3. Рентгенограммы больного 55 лет.

а — до операции, б — через 12 мес после реэндопротезирования и костной пластики, в — через 8 лет после операции.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Лекишвили М.В., Васильев М.Г., Баракина О.Ю., Горбунова Е.Д., Панкратов А.С. Способ получения костного аллотрансплантата для замещения дефектов костей черепа: Патент РФ № 2279281; 2004 [Lekishvili M.V., Vasil'ev M.G., Barakina O.Yu., Gorbunova E.D., Pankratova A.S. Method for obtaining bone allograft for substitution of skull bones defects. Patent RF, N 2279281; 2004 (in Russian)].
2. Лекишвили М.В., Рябов А.Ю., Юрасова Ю.Б. Опыт применения деминерализованных аллоимплантатов из костей свода черепа для устранения эно-гипофтальма у детей при переломе стенок орбиты. Вестник ОГУ. 2011; 14 (133): 227–30 [Lekishvili M.V., Ryabov A.Yu., Yurasova Yu.B. Experience in use of demineralized allo-grafts from skull bones for elimination of eno-, hypo-phthalmosin children with orbital wall fracture. Vestnik OGU. 2011; 14 (133): 227–30 (in Russian)].
3. Волошин В.П., Мартыненко Д.В., Лекишвили М.В. Способ лечения вертлужной впадины: Патент РФ № 2289339; 2004 [Voloshin V.P., Martynenko D.V., Lekishvili M.V. Method for acetabulum treatment. Patent RF, N 2289339; 2004 (in Russian)].
4. Волошин В.П., Лекишвили М.В., Оноприенко Г.А., Мартыненко Д.В. Пластика дефектов вертлужной впадины аллокостными имплантатами при повторном эндопротезировании тазобедренного сустава. В кн.: Сборник научных статей «Эндопротезирование

- России». Казань — СПб, 2008; Вып. IV: 196–200 [Voloshin V.P., Lekishvili M.V., Onoprienko G.A., Lekishvili M.V., Vasil'ev M.G. In: Collected scientific articles «Arthroplasty in Russia». Kazan' – St. Petersburg, 2008, 4: 196–200 (in Russian)].
5. Волошин В.П., Мартыненко Д.В., Лекишвили М.В. Костная аллопластика дефектов вертлужной впадины при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. В кн.: Материалы IV Всероссийского симпозиума с международным участием: «Актуальные вопросы тканевой и клеточной трансплантологии». СПб.; 2010: 221–2 [Voloshin V.P., Martynenko D.V., Lekishvili M.V. Bone plasty of the acetabulum in revision total hip arthroplasty. In: Actual issues of tissue and cell transplantation: Proc. 4th All-Rus. Symp. with Int. Participation. St. Petersburg; 2010: 221–2 (in Russian)].
 6. Волошин В.П., Еремич А.В., Оноприенко Г.А., Лекишвили М.В., Васильев М.Г. Двухэтапное тотальное замещение тазобедренных суставов в условиях глубокой перипротезной инфекции. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2012; 4: 3–9 [Voloshin V.P., Eryomina A.V., Onoprienko G.A., Lekishvili M.V., Vasil'ev M.G. Two-step total hip arthroplasty in deep periprosthetic infection. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2012; 4: 3–9 (in Russian)].
 7. Voloshin V., Martynenko D., Zubikov V. et al. Acetabulum defects bone alloplasty at inspection hip replacement. Mat. 19th International Congress of the European Association of Tissue Banks. Berlin; 2010: 107.
 8. Лекишвили М.В. Технологии изготовления костного пластического материала для применения в восстановительной хирургии (экспериментальное исследование): Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2005 [Lekishvili M.V. Technology of bone plastic material production for application in restorative surgery (experimental study). Dr. med. sci. Diss. Moscow; 2005 (in Russian)].
 9. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. М.: Медицина; 1985: 90–8 [Prives M.G., Lysenkov N.K., Bushkov V.I. Human anatomy. Moscow: Meditsina; 1985 90–8 (in Russian)].
 10. Лекишвили М.В., Васильев М.Г., Баракина О.Ю., Гаврюшенко Н.С., Юрасова О.Б., Панкратов А.С. Механические свойства аллогенной костной ткани свода черепа после деминерализации, лиофилизации и радиационной стерилизации. Технологии живых систем. 2009; 6 (3): 38–43 [Lekishvili M.V., Vasil'ev M.G., Barakina O.Yu., Gavryushenko N.S., Yurasova O.B., Pankratov A.S. Mechanical properties of allogenic bone tissue of the calvarium after demineralization, lyophilization and radiation sterilization. Tekhnologii zhivykh system. 2009; 6 (3): 38–43 (in Russian)].

Сведения об авторах: Чеканов А.С. — младший науч. сотр. отделения травматологии и ортопедии МОНКИ им. М.Ф. Владимирского; Волошин В.П. — доктор мед. наук, профессор, рук. отделения травматологии и ортопедии МОНКИ им. М.Ф. Владимирского; Лекишвили М.В. — доктор мед. наук, зав. лабораторией «Тканевой банк» ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Очкуренко А.А. — доктор мед. наук, профессор, рук. организационно-методического отдела ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Мартыненко Д.В. — доцент каф. травматологии и ортопедии МОНКИ им. М.Ф. Владимирского. Для контактов: Чеканов Андрей Сергеевич. 129110, Москва, ул. Щепкина 61/2, корп. 11. Тел.: +7 (916) 725–76–56. E-mail: and-chekanov@yandex.ru.

© А.В. Волков, 2015

К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Волков

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт морфологии человека», Москва, РФ

В работе представлены материалы экспериментальных и клинических исследований, в которых использовались остеопластические материалы различных групп. Выявлено, что имплантация остеопластических материалов обуславливает развитие хронического продуктивного воспаления по типу реакции на инородное тело. В свою очередь процесс образования кости в регенерате, содержащем остеопластический материал, сопряжен с резорбцией вновь образованной костной ткани, лежащей на его поверхности. Проведен анализ причин низкой биологической совместимости материалов и предложена схема планирования исследований безопасности и эффективности остеопластических материалов.

Ключевые слова: регенерация костной ткани, остеопластические материалы.

On the Safety of Osteoplastic Materials

A.V. Volkov

Research Institute of Human Morphology, Moscow, Russia

Experimental and clinical studies of osteoplastic materials of various groups were performed. It was shown that implantation of osteoplastic materials stipulated the development of chronic productive inflammation by the type of foreign body response while the process of bone formation in the regenerate containing osteoplastic material entailed resorption of newly formed bone tissue on its surface. Analysis of the reasons of low biocompatibility of the materials was performed and scheme for osteoplastic material safety and efficacy study planning was proposed.

Key words: tissue regeneration, osteoplastic materials.

В последние десятилетия активное развитие получила регенеративная медицина костной тка-

ни. Одним из ее направлений следует считать использование остеопластических материалов, при-