

10. Шевцов В.И., Худяев А.Т., Люлин С.В. Наружная транспедикулярная фиксация при лечении больных с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника. — Курган, 2003.
11. Юмашев Г.С., Епифанов В.А. Оперативная травматология и реабилитация больных с повреждением опорно-двигательного аппарата. — М., 1983.
12. Logroscino C.A., Proietti L., Tamburelly C.T. Minimally invasive spine stabilisation with long implants //Eur. Spine J. — 2009. — Vol. 18. — P. 75–83.
13. Palmisani M., Gasbarrini A., Brodano G.B. et al. Minimally invasive percutaneous fixation in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures // Eur. Spine J. — 2009. — Vol. 18. — P.71–74.
14. Park P., Foley K. Percutaneous lumbar pedicle screw fixation //Eur. Musculoskeletal Review. — 2007. — Vol. 1. — P. 59–61.
15. Rodríguez-Vela J., Lodo-Escolar A., Jovel-Aliaga E. et al. Perioperative and short-term advantages of minimally open approach for lumbar spinal fusion //Eur. Spine J. — 2009. — Vol. 18. — P.1194–1201.

Сведения об авторах: Паськов Р.В. — канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии ортопедии и ВПХ ТГМА, врач травматолог-ортопед ОКБ №2; Сергеев К.С. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии ортопедии и ВПХ ТГМА; Сагитов Р.Ш. — аспирант кафедры травматологии ортопедии и ВПХ ТГМА; Кучерюк В.И. — профессор кафедры теоретической и прикладной механики ТГНУ; Катренко И.Н. — главный травматолог-ортопед Тюменской области; Фарйон А.О. — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед ОКБ №2.

Для контактов: Паськов Роман Владимирович. 625048, Тюмень, ул. Салтыкова-Щедрина, дом 55, кв. 6. Тел.: 8 (912) 925-54-08. E-mail: paskovroman@mail.ru.

© К.Т. Месхи, А.Г. Аганесов, 2012

СОВРЕМЕННЫЙ СИНТЕТИЧЕСКИЙ ЗАМЕНИТЕЛЬ КОСТНОЙ ТКАНИ В ХИРУРГИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

К.Т. Месхи, А.Г. Аганесов

ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского РАМН», Москва

В работе показана возможность применения синтетических заменителей кости в вертебрологии, в частности в хирургии шейного отдела позвоночника. В период 2010–2011 гг. были прооперированы 37 пациентов в возрасте от 21 года до 70 лет с травмами и дегенеративными заболеваниями позвоночника, которым в ходе оперативного вмешательства производилась субтотальная резекция тела шейного позвонка. В дефект помещался блок BoneMedik-S соответствующего размера. Завершающим этапом оперативного вмешательства во всех случаях являлась стабильная фиксация сегмента металлической пластиной и винтами. Показано, что современные синтетические биоматериалы для замещения дефектов костной ткани позволяют сократить объем оперативного вмешательства, способствуют образованию натуральной губчатой структуры человеческой кости в минимальные сроки.

Ключевые слова: позвоночник, травма, дегенеративные заболевания, заменители кости.

Modern Synthetic Substitute of Bone Tissue

K.T. Meskhi, A.G. Aganesov

Potentialities of synthetic bone substitutes application in vertebrology, especially in cervical spine surgery is demonstrated. From 2010 to 2011 thirty seven patients (21 – 70 years) with spine injuries and degenerative diseases were operated on. During surgical intervention subtotal resection of cervical vertebra body was performed. BoneMedik-S block of appropriate size was inserted into the defect. In all cases the final step of operation was stable fixation of segment by metal plate and screws. It was shown that modern synthetic biomaterials for substitution of bone tissue defects enabled to shorten the volume of surgical intervention and contributed to the formation of natural spongy human bone structure at minimum terms.

Key words: spine, injury, degenerative diseases, bone substitutes.

За последние 30 лет было проведено немало исследований, в которых большое количество биоматериалов продемонстрировали способность индуцировать образование кости при помещении их в гетеротопическую позицию. Такие биоматериалы, получившие название остеоиндуктивных, на сегодняшний день заключают в себе огромный потен-

циал для новых методов лечения, направленных на регенерацию кости [1].

Одними из первых об индукции образования кости в сложном костно-аллопластическом имплантате сообщили U. Ripamonti и соавт. [15]. J. Osborn [14] обнаружил формирование кости после имплантации пористого керамического материала фос-

фата кальция в эктопическую позицию у собак и бабуинов. Позже об остеоиндуктивной биокерамике стали сообщать по результатам лабораторных исследований на свиньях, овцах, кроликах [2, 5, 10, 12]. С этого момента основное внимание стали уделять таким видам биоматериалов, как синтетический керамический гидроксиапатит (НА), пористый керамический двухфазный фосфат кальция (ВСП), керамический трикальцийфосфат (ТСР), керамический кальцийфосфат и полученный из кораллов гидроксиапатит. Было доказано, что эти материалы обладают выраженной остеоиндукцией [5, 12]. Что касается природы этих уникальных свойств, то было показано, что высокая микропористость и маленький размер кристаллов обеспечивают адгезию, пролиферацию и дифференциацию остеогенных клеток, которые продуцируют костный экстрацеллюлярный матрикс [5]. В исследованиях [4, 9] продемонстрировано, что биологическая функция остеоиндукции зависит от микро/наноструктурных характеристик поверхности биоматериалов. Р. Nabibovic и соавт. [6] обнаружили 3D-микроструктуру остеоиндуктивных биоматериалов и установили, что присутствие микропор внутри макропористой стенки необходимо для проявления материалом остеоиндуктивных свойств.

Синтетические заменители костной ткани давно и с большим успехом применяются в травматологии и, в частности, в вертебрологии [3, 8, 12]. Их достоинства несомненны: они биосовместимы, обладают остеоиндуктивными свойствами благодаря пористой структуре; замещаются вновь образующей костью за короткие сроки и т.д. [1, 7, 11]. Что наиболее важно — с появлением современных заменителей костной ткани исчезла потребность в использовании аутокости, ведь забор костного аутоотрансплантата — это полноценная операция, сопряженная с риском инфицирования, дополнительной кровопотерей и болями в месте забора в послеоперационном периоде.

В течение последних двух лет мы в своей работе используем синтетический заменитель кости BoneMedik-S производства компании «Meta Biomed». Это биоактивный биосовместимый кремнийсодержащий коралловый заменитель кости, который получен из твердой оболочки натурального морского коралла, переработанного из карбоната кальция в гидроксиапатит (99 % НА) с добавлением 1% кремния.

Структура BoneMedik-S характеризуется наличием крупных и более мелких пор, идущих соответственно параллельно и перпендикулярно основной оси роста кости (порозность составляет 50–70%, в среднем 63%),

BoneMedik-S примечателен тем, что на его основе может формироваться натуральная губчатая человеческая кость, так как структура коралла по минеральной составляющей — аналог костной ткани человека. В этом искусственном заменителе кости созданы наиболее благоприятные условия для

3-мерного новообразования костной ткани, не сопровождающегося угнетением морфогенетического потенциала организма. Сроки биодеградации при использовании BoneMedik-S в зависимости от объема замещаемого дефекта составляют не более 6–18 мес.

Высокие прочность и биологическая совместимость, возможность моделирования и сверления, способность выдерживать нагрузку — вот те отличительные характеристики, которые выделяют BoneMedik-S из большого списка заменителей костной ткани.

Мы чаще всего используем BoneMedik-S в виде блоков для замещения дефектов тел позвонков при травмах и дегенеративных заболеваниях шейного отдела позвоночника.

В период 2010–2011 гг. были оперированы 37 пациентов в возрасте от 21 года до 70 лет с травмами и дегенеративными заболеваниями позвоночника, которым в ходе оперативного вмешательства производилась субтотальная резекция тела шейного позвонка. После предварительного моделирования в дефект помещали блок BoneMedik-S соответствующего размера. Конечным этапом оперативного вмешательства во всех случаях являлась стабильная фиксация сегмента металлической пластиной и винтами.

Всем пациентам проводилась рентгенография шейного отдела позвоночника на следующий день, через 6 нед, 6 и 12 мес после оперативного вмешательства.

Ни в одном из наблюдений мы не выявили разрушения блока костного заменителя BoneMedik-S. При компьютерной томографии у 12 пациентов через 9 мес и у 14 пациентов через 12 мес отмечалось образование костного блока в области оперативного вмешательства.

Приводим клинические наблюдения.

Больная Д., 62 года, обратилась в клинику с жалобами на боли в шейном отделе позвоночника, слабость и онемение в руках. В анамнезе автоавария за день до обращения. Клинически выявлен верхний парапарез. При объективном обследовании — перелом позвонка С5 со сдавлением спинного мозга (рис. 1). Пациентке в день обращения была выполнена операция — субтотальная резекция тела С6 позвонка, декомпрессия, замещение дефекта тела позвонка С6 блоком синтетического заменителя костной ткани BoneMedik-S, фиксация пластиной С5–С7 (рис. 2).

В послеоперационном периоде у пациентки отмечался полный регресс неврологической симптоматики. Выписана на 3-й день после оперативного вмешательства. При контрольных исследованиях — фиксация сегмента состоятельна. На контрольной компьютерной томограмме через 9 мес наблюдается образование костного блока (рис. 3).

Больная Л., 67 лет, обратилась в клинику с жалобами на боли в шейном отделе позвоночника. Травма получена за 2 мес до обращения в результате ДТП. В течение этого времени проводилась иммобилизация шейного отдела позвоночника воротником типа «Филладельфия». При обследовании у пациентки выявлен неосложненный переломовывих позвонка С4 (рис. 4). Была

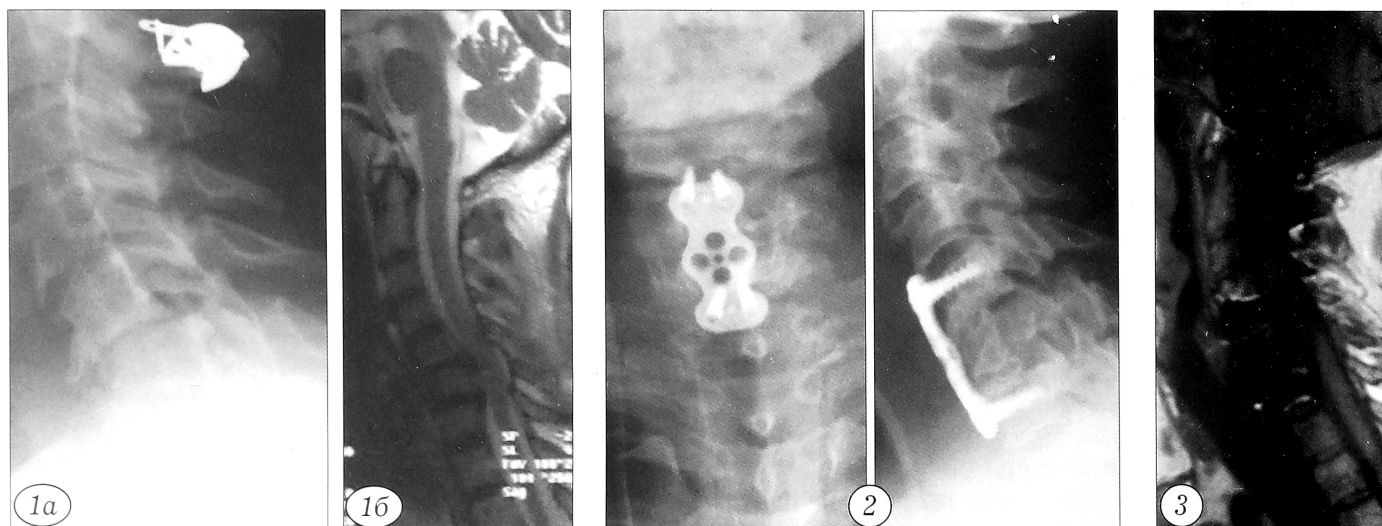


Рис. 1. Рентгенограмма (а) и МР-томограмма (б) шейного отдела позвоночника больной Д. 62 лет.

Рис. 2. Послеоперационные рентгенограммы шейного отдела позвоночника той же больной.

Рис. 3. МР-томограмма шейного отдела позвоночника той же больной через 9 мес после операции. Костный блок С5–С7.

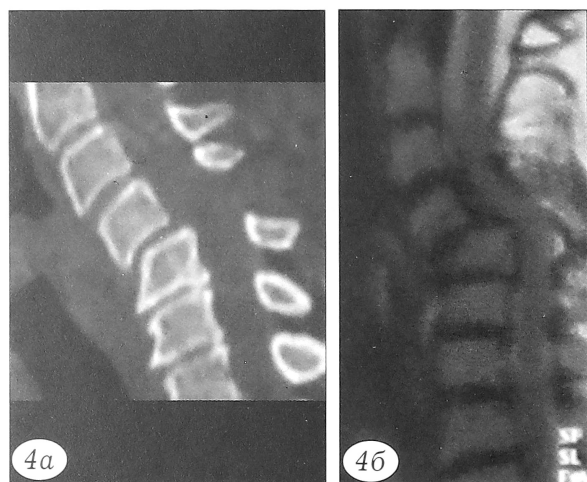


Рис. 4. Компьютерная (а) и магнитно-резонансная (б) томограмма шейного отдела позвоночника больной Л. 67 лет при поступлении.

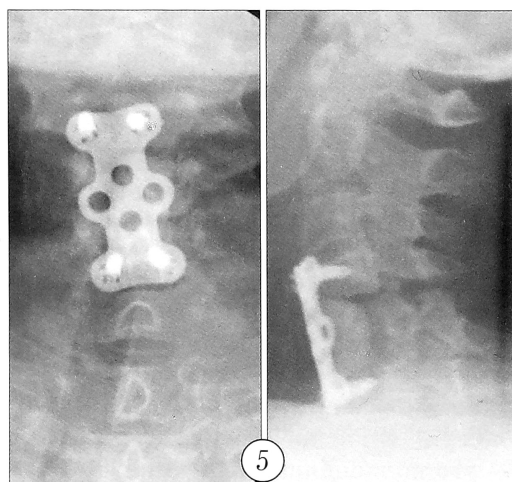


Рис. 5. Послеоперационные рентгенограммы шейного отдела позвоночника той же больной.

произведена операция — субтотальная резекция тела позвонка С5, репозиция, замещение дефекта тела данного позвонка блоком синтетического заменителя костной ткани BoneMedik-S, фиксация пластиной С4–С6 (рис. 5). Послеоперационный период без осложнений. Выписана домой на 5-е сутки после оперативного вмешательства.

Заключение. Таким образом, современные синтетические биоматериалы для замещения дефектов костной ткани позволяют минимизировать объем оперативного вмешательства (путем избегания необходимости забора аутокости) и способствуют образованию натуральной губчатой структуры человеческой кости в кратчайшие сроки. Прочностные характеристики, возможность моделирования и сверления позволяют широко использовать их в вертебрологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barradas A.M., Yuan H., van Blitterswijk C.A., Habibovic P. Osteoinductive biomaterials: current knowledge of properties, experimental models and biological mechanisms // *Eur. Cell. Mater.* — 2011. — Vol. 21. — P. 407–429.
2. Damien C.J., Parsons J.R. Bone graft and bone graft substitutes: a review of current technology and applications // *J. Appl. Biomater.* — 1991. — Vol. 2, N 3. — P. 187–208.
3. Daculsi G., LeGeros R.Z., Heughebaert M. et al. Formation on carbonate apatite crystals after implantation of calcium phosphate ceramics // *Calcif. Tissue Int.* — 1990. — Vol. 46. — P. 20–27.
4. Fan H.S., Ikoma T., Tanaka J., Zhang X.D. Surface structural biomimetics and the osteoinduction of calcium phosphate biomaterials // *J. Nanosci Nanotechnol.* — 2007. — Vol. 7, N 3. — P. 808–813.
5. Fellah B.H., Gauthier O., Weiss P. et al. Osteogenicity of biphasic calcium phosphate ceramics and bone autograft in a goat model // *Biomaterials.* — 2008. — Vol. 29, N 9. — P. 1177–1188.
6. Habibovic P., Yuan H., van der Valk C.M. et al. 3D micro-environment as essential element for osteoinduction by biomaterials // *Biomaterials.* — 2005. — Vol. 26, N 17. — P. 3565–3575.
7. Heinemann S., Gelinsky M., Worch H., Hanke T. Resorbable bone substitution materials: An overview of commercially available materials and new approaches in the field of composites // *Orthopade.* — 2011. — Bd. 40, N 9. — S. 761–773.

8. Kasai Y., Takegami R., Uchida A. et al. Show all Mixture ratios of local bone to artificial bone in lumbar posterolateral fusion // J. Spinal Disord. Tech. — 2003. — Vol. 16, N 1. — P. 31–37.
9. Kasten P., Beyen I., Niemeyer P. et al. Porosity and pore size of β -tricalcium phosphate scaffold can influence protein production and osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells: an in vitro and in vivo study // Acta Biomater. — 2008. — Vol. 4, N 6. — P. 1904–1915.
10. Li J., Wang Z., Zhang Y. Study on the research progress of artificial osteoconductive materials // Zhongguo Xue Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. — 2006. — Vol. 2, N 1. — P. 81–84.
11. Li Y.B., Klein C.P., Zhang X., de Groot K. Formation of a bone apatite-like layer on the surface of porous hydroxyapatite ceramics // Biomaterials. — 1994. — Vol. 15, N 10. — P. 835–841.
12. Nihouannen D.L., Daculsi G., Saffarzadeh A. et al. Ectopic bone formation by microporous calcium phosphate ceramic particles sheep muscles // Bone. — 2005. — Vol. 36. — P. 1086–1093.
13. Nihouannen D.L., Saffarzadeh A., Gauthier O. et al. Bone tissue formation in sheep muscles induced by a biphasic calcium phosphate ceramic and fibrin glue composite // J. Mater. Sci. Mater. Med. — 2008. — Vol. 19, N 2. — P. 667–675.
14. Osborn J.F. The Biological profile of hydroxyapatite ceramic with respect to the cellular dynamics of animal and human soft tissue and mineralized tissue under unloaded and loaded conditions // Biomaterials Degradation/ Eds. M.A. Barbosa — New York, 1991. — P. 185–225.
15. Ripamonti U. The morphogenesis of bone in replicas of porous hydroxyapatite obtained from conversion of calcium carbonate exoskeletons of coral // J. Bone Jt Surg. (Am.). — 1991. — Vol. 73, N 5. — P. 692–703.
16. Theler J.M. Bone tissue substitutes and replacements // Curr. Opin. Infect. Dis. — 2011. — Vol. 19, N 4. — P. 317–321.

Сведения об авторах: Месхи К.Т. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения хирургии позвоночника; Аганесов А.Г. — профессор, доктор мед. наук, руководитель отделения хирургии позвоночника.

Для контактов: Месхи Кахабер Теймуразович. 119991, Москва, Абрикосовский переулок, дом 2, РНЦХ. Тел.: +7 (985) 410-72-02. E-mail: meskhi@inbox.ru

© Коллектив авторов, 2012

КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА МИОФАСЦИАЛЬНОГО ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА У СПОРТСМЕНОВ И АРТИСТОВ БАЛЕТА

С.П. Миронов, Г.М. Бурмакова, А.И. Крупаткин, С.А. Михайлова, Г.Д. Покин'-Черета

ФГБУ «Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздравсоцразвития России, Москва

Миофасциальный пояснично-крестцовый болевой синдром является частой патологией у спортсменов и артистов балета. Диагностика этого состояния вызывает немало трудностей, что обусловлено поражением, как правило, нескольких мышц, а также возможным сочетанием с дегенеративными заболеваниями позвоночника. Комплексное клиническое и инструментальное обследование с использованием ультрасонографии, компьютерной томографии и поверхностной ЭМГ позволяет достоверно поставить диагноз и уточнить степень поражения.

Ключевые слова: триггерная точка, миофасциальный болевой синдром, ударно-волновая терапия, поясничные боли.

Complex Diagnosis of Myofascial Lumbosacral Pain Syndrome in Athletes and Ballet Dancers

S.P. Mironov, G.M. Burmakova, A.I. Krupatkin, S.A. Mikhailova, G.D. Pokin'-Chereda
Myofascial lumbosacral pain syndrome is a common disorder in athletes and ballet dancers. Diagnosis of this disorder is rather difficult as usually several muscles are involved and also the combination with degenerative diseases is possible. Complex clinical and instrumental examination using ultrasonography, computed tomography and surface electromyography enables to make an accurate diagnosis and specify the severity of damage.

Key words: trigger point, myofascial pain syndrome, shock-wave therapy, low back pain.

Диагностика миофасциального болевого синдрома (МФБС) вызывает немало трудностей. Это объясняется тем, что одновременно могут страдать несколько мышц и зоны отраженных болей перекрывают друг друга. Формируется сложный боле-

вой паттерн с различной комбинацией алгических зон [12, 15, 17, 19]. В диагностике МФБС в основном опираются на клинические признаки [21]. Инструментальные методы исследования для диагностики этой патологии применяются редко.