

DOI: 10.12731/2658-6649-2019-11-5-2-106-111

УДК 616.71

УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ СВОДА ЧЕРЕПА С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ

Радкевич А.А., Каспаров Э.В., Мамедов Р.Х., Синюк И.В.

***Цель.** Повышение эффективности хирургического устранения дефектов костей мозгового черепа путем разработки новых медицинских технологий с использованием материалов с памятью формы.*

***Материалы и методы.** Выполнено оперативное устранение изъянов свода черепа у 20 больных в возрасте от 17 до 65 лет. Размеры дефектов составляли по площади от 30 до 60 см². Использовали тонкопрофильные сетчатые имплантаты на основе никелида титана. В качестве ребра жесткости применяли пластинчатые имплантаты из никелида титана с проницаемой пористостью.*

***Результаты.** Во всех случаях получены удовлетворительные косметические и функциональные результаты. Рентгенологически диагностировалось полноценное восстановление формы черепной коробки.*

***Заключение.** Тонкопрофильный сетчатый никелид титана с высокой эффективностью может быть использован для замещения костных дефектов свода черепа любых объемов, конфигурации и локализации.*

***Ключевые слова:** никелид титана; кости свода черепа.*

ELIMINATION OF CODE DEFECTS DURING THE SKULL BY USING MATERIALS WITH MEMORY OF THE FORM

Radkevich A.A., Kasparov E.V., Mamedov R.Kh., Sinyuk I.V.

***Purpose.** Improving the efficiency of surgical elimination of bone marrow bone defects by developing new medical technologies using materials with shape memory.*

***Materials and methods.** An operative elimination of the defects of the cranial vault of a traumatic genesis or caused by resection or decompression*

trepanation in 20 patients, persons of both sexes aged from 17 to 65 years was performed. The dimensions of the defects were from 30 to 60 cm². For these purposes, they used low-profile mesh implants based on titanium nickelide. Lamellar titanium nickelide implants with permeable porosity were used as a stiffening rib.

Results. *In all cases, satisfactory cosmetic and functional results were obtained. Radiographically diagnosed complete restoration of the shape of the skull, implant material was determined in the form of moderate darkening mainly in the overlap zone of the former defect.*

Conclusion. *High-performance net nickel titanium with high efficiency can be used to replace bone defects in the cranial vault of any volume, configuration and localization.*

Keywords: *titanium nickelide; bones of the cranial vault.*

Замещение дефектов костей мозгового черепа в настоящее время продолжает оставаться актуальной проблемой реконструктивной хирургии, что обусловлено как высокой распространенностью данной патологии, так и выбором трансплантационных и имплантационных материалов. Не устранение таких изъянов ведет к косметическим неудобствам и известным последствиям, включающим в понятие синдрома трепанированного черепа.

Для устранения таких дефектов широкое распространение получили имплантаты из титана или других материалов, не проявляющих эффекта запаздывания [5, 6], трансплантаты, заимствованные из окружающих или отдаленных костных структур, фиксированные титановыми пластинами с винтовыми креплениями [3, 4]. Данные вмешательства являются высоко травматичными, предусматривают применение небюсовместимых имплантационных материалов, которые либо отторгаются, либо ведут себя подобно инородным телам, что не может удовлетворять требованиям больных и клиницистов [1].

Целью работы явилось повышение эффективности хирургического устранения дефектов костей мозгового черепа путем разработки новых медицинских технологий с использованием материалов с памятью формы.

Материалы и методы

Основываясь на результаты собственных экспериментальных исследований по взаимодействию сетчатых тонкопрофильных имплантатов на основе никелида титана с биологическими тканями [2], разработана тех-

нология устранения дефектов свода черепа, заключающаяся в следующем. Рассекают мягкие ткани до компактного слоя вдоль края дефекта на длину до половины или несколько большую его периметра, отступя от костного края 5–10 мм, с частичным иссечением рубцов, перемещением и ротацией кожных или кожно-апоневротических лоскутов или без таковых. Отсепаровывают выше и/или наружно расположенные ткани с включением надкостницы (при наличии) от твердой мозговой оболочки по всей площади дефекта с обнажением компактного слоя противорасположенных от разреза сторон на ранее указанную величину, рассекают и/или частично иссекают оболочечно-мозговой рубец, устраняют его сращение с краями костного дефекта и ограниченность подвижности головного мозга. На костные края дефекта между надкостницей и твердой мозговой оболочкой без натяжения с наружным перекрытием на 3–5 мм располагают сверхэластичный четырехслойный сетчатый вязаный тонкопрофильный имплантат, повторяющий конфигурацию костного изъяна, изготовленный из никелид-титановой нити толщиной 30–40 мкм с его фиксацией по периметру изъяна мини скобами из никелида титана с эффектом памяти формы. В случаях необходимости восстановления формы черепа в качестве ребра жесткости используют одну, две или более тонкопрофильные пластины из пористого никелида титана, повторяющие форму черепа, соответствующие длине дефекта, шириной 5–15 мм, толщиной 0,1–0,2 мм, уложенные поднадкостнично поверх сетчатой структуры с опорой на костные края дефекта. Рану ушивают и дренируют.

Согласно разработанной технологии проведено оперативное лечение 20 больных с дефектами свода черепа травматического генеза или возникшими вследствие резекционной или декомпрессивной трепанации, лиц обоего пола в возрасте от 17 до 65 лет. Размеры дефектов составляли по площади от 30 до 60 см². Вмешательство выполняли в сроки от двух и более месяцев после полученной травмы. Предоперационное обследование включало использование традиционных клинических и лабораторных методов с изучением компьютерных рентгенологических исследований черепа. Результаты оценивали на основании клинических динамических наблюдений и рентгенологических исследований.

Результаты исследования

У 15 больных послеоперационный период протекал благоприятно, значимых осложнений не наблюдали, заживление ран первичное. В 3-х случаях на 12–14 сутки выявлялось скопление серозной жидкости над имплантационным материалом, потребовавшее эвакуацию последней, в

2-х – частичное расхождение швов и вторичное заживление ран. В течение 2–4 месяцев после вмешательства в зоне бывших дефектов определялось постепенное уменьшение пролабирования тканей при пальпации, усиление их плотности, которая к концу 3–4 месяца достигала соответствия компактной костной ткани. К этому сроку в полном объеме или значительно устранялись клинические проявления, характерные для синдрома «трепанованного черепа». Рентгенологически во всех случаях диагностировалось полноценное восстановление формы черепной коробки, имплантационный материал определялся в виде умеренного затемнения в основном в зоне перекрытия бывшего дефекта. В отдаленные сроки (12-36 мес) больные особых жалоб не предъявляли, получены удовлетворительные косметические и функциональные результаты.

Заключение

Тонкопрофильный вязаный сетчатый никелид титана с высокой эффективностью может быть использован для замещения костных дефектов свода черепа любых объемов, конфигурации и локализации. Благодаря биохимической и биомеханической совместимости никелида титана с тканями организма, ткани со стороны реципиентных областей прорастали сквозь ячеистую структуру имплантационного материала, образуя единый с последним органотипичный регенерат.

Список литературы

1. Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы: в 14 томах. Медицинские материалы с памятью формы. Т. 1 / В.Э. Гюнтер, В.Н. Ходоренко, Т.Л. Чекалкины др. Томск, Изд-во МИЦ. 2011. С. 1–534.
2. Экспериментальное замещение дефектов мозгового черепа с использованием тонкопрофильного никелида титана / А.А. Радкевич, В.Э. Гюнтер, Э.В. Каспаров и др. // В мире научных открытий = Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2018. Т.10. №3. С. 19–26.
3. Arya S. Postcraniectomy Cranioplasty Using Autologous Split Calvarial Graft/ S. Arya, L. Janjani // Niger J. Surg. 2018. V. 24, № 2, pp. 142–143.
4. Osteosynthesis of a craniosteoplasty with a biodegradable magnesium plate system in miniature pigs / H. Naujokat, J.-M. Seitz, Y. Açil et al. // Acta Biomaterialia. 2017. V. 62, pp. 434–445.
5. Outcomes of cranioplasty with preformed titanium versus freehand molded polymethylmethacrylate implants / J. Höhne, K. Werzmirzowsky, C. Ott et al. // J. Neurol. Surg. 2018. V. 79, № 3, pp. 200–205.

6. Risk Factors for Titanium Mesh Implant Exposure Following Cranioplasty / T. Maqbool, A. Binhammer, P. Binhammer et al. // *J. Craniofac. Surg.* 2018. V. 29, № 5, pp. 1181–1186.
7. Staged reconstruction of large skull defects with soft tissue infection after craniectomy using free flap and cranioplasty with a custom-made titanium mesh constructed by 3D-CT-guided 3D printing technology / Kim S.H., Lee S.J., Lee J.W. et al. // *Medicine.* 2019. V. 98, № 6, pp. 1–5.

References

1. Gyunter V.E., Hodorenko V.N., Chekalkini T.L. dr. Medicinckie materialy i implantaty s pamyat'yu formy [Medical materials and implants with shape memory]. *Medicinckie materialy s pamyat'yu formy.* V. 1. Tomsk. Izd-vo MIC. 2011, pp. 1–534.
2. Radkevich A.A., Gyunter V.E., Kacparov E.V. i dr. Eksperimental'noe zameshchenie defektov mozgovogo cherepa s icpol'zovaniem tonkoprofil'nogo nikelida titana [Experimental replacement of brain skull defects using thin-profile titanium nickelide]. *V mire nauchnyh otkrytij* [Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture]. 2018. V.10. №3, pp. 19–26.
3. Arya S., Janjani L. Postcraniectomy Cranioplasty Using Autologous Split Calvarial Graft. *Niger J. Surg.* 2018. V. 24. № 2, pp. 142–143.
4. Naujokat H., Seitz J.-M., Açil Y. et al. Osteosynthesis of a cranio-osteoplasty with a biodegradable magnesium plate system in miniature pigs. *Acta Biomaterialia.* 2017. V. 62, pp. 434–445.
5. Höhne J., Werzmirzowsky K., Ott C. et al. Outcomes of cranioplasty with preformed titanium versus freehand molded polymethylmethacrylate implants. *J. Neurol. Surg.* 2018. V. 79. № 3, pp. 200–205.
6. Maqbool T., Binhammer A., Binhammer P. et al. Risk Factors for Titanium Mesh Implant Exposure Following Cranioplasty. *J. Craniofac. Surg.* 2018. V. 29. № 5, pp. 1181–1186.
7. Kim S.H., Lee S.J., Lee J.W. et al. Staged reconstruction of large skull defects with soft tissue infection after craniectomy using free flap and cranioplasty with a custom-made titanium mesh constructed by 3D-CT-guided 3D printing technology. *Medicine.* 2019. V. 98. № 6, pp. 1–5.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Радкевич Андрей Анатольевич, д.м.н.

НИИ МПС ФИЦ КНЦ СО РАН

ул. Партизана Железняка, 3г, г. Красноярск, 660022, Российская Федерация

radkevich.andrey@yandex.ru

Каспаров Эдуард Вильямович, д.м.н., проф.

НИИ МПС ФИЦ КНЦ СО РАН

ул. Партизана Железняка, 3г, г. Красноярск, 660022, Российская Федерация

clinic@impn.ru

Мамедов Расим Халигович, аспирант

НИИ МПС ФИЦ КНЦ СО РАН

ул. Партизана Железняка, 3г, г. Красноярск, 660022, Российская Федерация

don.ras2012@yandex.ru

Синюк Илья Васильевич, аспирант

НИИ МПС ФИЦ КНЦ СО РАН

ул. Партизана Железняка, 3г, г. Красноярск, 660022, Российская Федерация

sinyukiv@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHORS

Radkevich Andrey Anatolevich, MD

Scientific Research Institute of Medical Problems of the North

3g, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

radkevich.andrey@yandex.ru

Kasparov Eduard Vilyamovich, MD, Prof.

Scientific Research Institute of Medical Problems of the North

3g, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

clinic@impn.ru

Mamedov Rasim Khaligovich, Graduate Student

Scientific Research Institute of Medical Problems of the North

3g, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

don.ras2012@yandex.ru

Sinyuk Ilya Vasilevich, Graduate Student

Scientific Research Institute of Medical Problems of the North

3g, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

sinyukiv@gmail.com