

Департамент охраны здоровья населения Кемеровской области
Кемеровская государственная медицинская академия
Кемеровская областная клиническая больница
Кемеровская региональная общественная организация «Ассоциация акушеров-гинекологов»



Мать и Дитя

в Кузбассе

Рецензируемый научно-практический медицинский журнал
Основан в 2000 году

Главный редактор
Л.М. КАЗАКОВА

Учредитель:

НП «Издательский Дом
Медицина и Просвещение»,
г. Кемерово, 650061,
пр. Октябрьский, 22
тел./факс: (384-2) 39-64-85
www.medpressa.kuzdrav.ru
e-mail: m-i-d@mail.ru

Директор:

А.А. Коваленко

Научный редактор:

Н.С. Черных

Макетирование:

А.А. Черных

**Руководитель
компьютерной группы:**

И.А. Коваленко

Подписано в печать:

5.09.2012 г.

Отпечатано:

20.09.2012 г.

Издание зарегистрировано
в Управлении Федеральной службы
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
по Кемеровской области.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ТУ42-00247 от 31.08.2010 г.

Отпечатано:

ЗАО «Азия-принт», 650004,
г. Кемерово, ул. Сибирская, 35А.

Тираж: 1500 экз.

Распространяется по подписке
Розничная цена договорная

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Артымук Н.В., д.м.н., проф. (Кемерово) - зам. главного редактора, Ба-
женова Л.Г., д.м.н., проф. (Новокузнецк), Давыдов Б.И., д.м.н., проф.
(Кемерово), Копылова И.Ф., д.м.н., проф. (Кемерово), Котович М.М.,
д.м.н., проф. (Новокузнецк), Манеров Ф.К., д.м.н., проф. (Новокузнецк),
Перевощикова Н.К., д.м.н., проф. (Кемерово), Ровда Ю.И., д.м.н.,
проф. (Кемерово), Сутулина И.М., к.м.н., доц. (Кемерово) - зам. глав-
ного редактора, Ушакова Г.А., д.м.н., проф. (Кемерово) - зам. глав-
ного редактора, Черных Н.С., к.м.н., доц. (Кемерово) - ответственный
секретарь, Щепетков С.П., к.м.н. (Новокузнецк)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Белокриницкая Т.Е., д.м.н., проф. (Чита), Белоусова Т.В., д.м.н.,
проф. (Новосибирск), Блохин Б.М., д.м.н., проф. (Москва), Занько С.Н.,
д.м.н., проф. (Витебск, Респ. Беларусь), Захарова И.Н., д.м.н., проф.
(Москва), Зеленина Е.М., к.м.н. (Кемерово), Казначеева Л.Ф., д.м.н.,
проф. (Новосибирск), Коськина Е.В., д.м.н., проф. (Кемерово), Крив-
цова Л.А., д.м.н., проф. (Омск), Леонтьева И.В., д.м.н., проф.
(Москва), Огородова Л.М., д.м.н., проф. (Томск), Подолужный В.И.,
д.м.н., проф. (Кемерово), Санникова Н.Е., д.м.н., проф. (Екатеринбург),
Скударнов Е.В., д.м.н., проф. (Барнаул), Соболева М.К., д.м.н.,
проф. (Новосибирск), Сутурина Л.В., д.м.н., проф. (Иркутск), Фи-
липпов Г.П., д.м.н., проф. (Томск), Lech M.M., MD, PhD (Warsaw,
Poland).

Решением Президиума Высшей аттестационной комиссии
Министерства образования и науки России от 19 февраля 2010 года № 6/6
журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования

Обязательные экземпляры журнала находятся
в Российской Книжной Палате, в Федеральных библиотеках России
и в Централизованной Библиотечной Системе Кузбасса

Материалы журнала включены в Реферативный Журнал и Базы данных ВИНТИ РАН

№3 (50) 2012

Слизовский Г.В., Гюнтер В.Э., Кузеливский И.И.
Сибирский государственный медицинский университет,
Томский государственный университет,
г. Томск

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОРИСТОГО НИКЕЛИДА ТИТАНА С КОСТНОЙ ТКАНЬЮ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

В статье отражены результаты эксперимента на собаках по установке имплантов из пористого никелида титана в область шейки бедренной кости. После выведения животных из эксперимента выявлено, что прорастание костной ткани в имплантах происходит без биологического отторжения, плотность заполнения пор имплантата костной тканью достигает 60-80 %. Пористый никелид титана подходит для замещения костных дефектов и использования в качестве матрицы направленной тканевой регенерации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: имплантация; регенерация; никелид титана.

Slizovsky G.V., Gunter V.E., Kuzhelivsky I.I.
Siberian State Medical University,
Tomsk State University, Tomsk

STUDY OF THE INTERACTION OF POROUS TITANIUM NICKELIDE WITH BONE TISSUE IN EXPERIMENT

This article reports results from the experiment conducted on dogs, during which porous titanium nickelid implants were placed into the femoral neck. Upon completion of the experiment, following phenomena were detected: bone tissue ingrew into the implants without biological rejection; density of filling of pores with bone tissue reaches 60-80 %. Porous titanium nickelid is applicable for replacement of bone defects and as a matrix in guided tissue regeneration.

KEY WORDS: implantation; regeneration; titanium nickelide.

Успешное хирургическое лечение ортопедических заболеваний зависит от технологического обеспечения операций, опыта хирурга и полноценной реабилитации пациентов. Не менее важное значение в реконструктивной хирургии имеют свойства используемых материалов-имплантов. В качестве пластического материала преимущественно используются ауто- и гомотрансплантаты [1, 2]. Высокая интенсивность резорбции трансплантируемых биологических тканей довольно часто является причиной малой эффективности реконструктивных операций, так как они рассасываются до

момента восстановления корригированного или утраченного сегмента. Не менее важны и свойства имплантированных материалов, такие как биологическая инертность, коррозионная стойкость, прочность, эластичность и т.д. [3-5].

На базе кафедры детских хирургических болезней, операционной ЦНИЛ Сибирского государственного медицинского университета уже более 10 лет проводится изучение имплантов-материалов из микропористого никелида титана в эксперименте [6].

Цель работы – данный эксперимент направлен на изучение реакции костной ткани и способности её прорастания в имплантах из микропористого никелида титана. Работа направлена для изучения возможности замещения костных дефектов, использования в качестве матрицы направленной тканевой регенерации и разработки функционирующих тканевых систем.

Корреспонденцию адресовать:

КУЖЕЛИВСКИЙ Иван Иванович,
636027, г. Томск, ул. Ленская, д. 14, кв. 130.
Тел.: +7-923-426-87-78.
E-mail: kuzhel@rambler.ru

Сведения об авторах:

СЛИЗОВСКИЙ Григорий Владимирович, канд. мед. наук, доцент, кафедра детских хирургических болезней, ГБОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, г. Томск, Россия. E-mail: sgv5858@mail.ru

ГЮНТЕР Виктор Эдуардович, доктор техн. наук, профессор, директор, НИИ медицинских материалов с памятью формы, Томский государственный университет, г. Томск, Россия.

КУЖЕЛИВСКИЙ Иван Иванович, канд. мед. наук, ассистент, кафедра детских хирургических болезней, ГБОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, г. Томск, Россия. E-mail: kuzhel@rambler.ru

Information about authors:

SLIZOVSKY Grirogy Vladimirovich, candidate of medical sciences, docent, department of childrens surgery, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia. E-mail: sgv5858@mail.ru

GUNTER Viktor Eduardovich, doctor of technical sciences, professor, director, Research Institute of Medical Shape Memory Materials, Tomsk State University, Tomsk, Russia.

KUZHELIVSKY Ivan Ivanovich, candidate of medical sciences, assistante, department of childrens surgery, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia. E-mail: kuzhel@rambler.ru

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальное исследование проводилось на 5 беспородных собаках самцах весом от 14 до 20 кг, оперированных под нембуталовым наркозом с фиксацией костного ложа и установкой в него имплантата из никелида титана. Все животные выводились из эксперимента путем эвтаназии после получения эфирного наркоза. Две собаки выводились из эксперимента через 14 дней после установки имплантата, остальные три выводились через год после операции. Производилось вскрытие, и путём анатомического препарирования выделялся сегмент с имплантатом.

Перед исследованием аутопсийного материала проводилась фиксация препаратов в 10 % нейтральном формалине, обезвоживание в этаноле и очистка в ксилоле. Брели сечения от 100 до 300 мкм и окрашивались по Стиневелзу и Ван-Гизону. Программа анализа изображения позволяла различать области костной ткани и имплантата на каждом сечении для того, чтобы количественно определить области прорастания костной ткани и интеграции костной ткани в имплантат.

Исследованы 5 анатомических препаратов, из которых получены 10 гистологических. Изучение материала проводилось на большом универсальном световом микроскопе «NU», окуляр $\times 12,5$, с использованием телевизионной цветной камеры и программы Photo Shop. Процессы образования тканей в порах имплантатов исследовали подробно через разные промежутки времени – от 14 дней до 1 года. В конце этих сроков образцы извлекали из организма и проводили детальные морфологические анализы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных структур показал, что после имплантации между любой контактирующей тканью и имплантатом наблюдается непосредственная связь. Ткани образуются (прорастают) в порах имплантата, постепенно заполняя их. Уже после 14 дней взаимодействия практически во всех порах наблюдали тканевые структуры, характерные для соединительной ткани. Ткань хорошо прилегает к стенкам пор, повторяя их рельеф. При увеличении времени пребывания имплантатов в организме до 1 года наблюдали уплотнение тканевых структур во всех порах. Структура тканей в порах и вокруг имплантата становится полностью идентичной. Реакция костной ткани на имплантацию пористого никелида титана заключается в том, что в порах имплантата со временем образуется зрелая ткань, например, костная со структурой, аналогичной матричной кости. Зарождение и рост костной ткани в пористой структуре никелида титана происходит одновременно во многих порах в виде отдельных ядер, которые затем разрастаются и сливаются. Постепенно костная ткань заполняет поры и соединяющие их каналы. Наличие проницаемой пористости у имплантатов из никелида титана дает возможность регулирования процессов остеointegrации после имплантации пористых проницаемых

конструкций в костное ложе с использованием технологий насыщения имплантатов биологическими тканями, оптимизирующими остеогенез.

Для повышения эффективности замещения утраченных костных структур пористыми имплантатами из никелида титана перспективными являются имплантаты, насыщенные биологическими остеогенными тканями. Пористый никелид титана имплантируют в собственную тканевую систему, например, в толщу гребня подвздошной кости, и, благодаря клеточной диффузии, в порах образуется ткань, которая извлекается для замещения дефектов, либо вместе с пористой основой имплантируют в организм с этой же целью. Такая технология может быть использована в различных областях медицины – челюстно-лицевой хирургии, травматологии, вертебрологии.

Пористый никелид титана явился матриком для костной ткани и интеграции остеогенных клеток. Свойства балочной структуры пористого никелида титана, такие как высокий процент пористости и оптимальный размер пор, инициируют высокий процент заполнения пор имплантата костной тканью, достигающий 60-80 % минерализованного костного матрикса через год после имплантации.

Экспериментальные исследования образцов, проведенные после имплантации никелида титана в микропористом виде в ткани организма, показали, что он способен длительно функционировать в организме не отторгаясь, обеспечивает стабильную регенерацию клеток и создает надежную фиксацию с тканями организма за счет образования (врастания) и роста тканей в порах имплантата. Интеграция костной ткани организма в микропористые импланты из никелида титана с заданными физико-механическими характеристиками позволяет применять данный материал для замещения костной ткани, сломанных тел позвонков, замещения дефектов длинных трубчатых костей.

Использование аутологической костной трансплантации (где ткань для пересадки берется у самого реципиента) придает очевидное преимущество имплантам из микропористого никелида титана по сравнению с ауто- и гомоимплантатами, поскольку в данном случае имплантат служит костной матрицей для замещения или дополнения костной ткани.

ВЫВОДЫ:

Таким образом, микропористый никелид титана из сплава ТН-10 (TiNiMoFe) представляет современный биоматериал, применение которого даёт возможность для замещения костных дефектов, использования в качестве матрицы направленной тканевой регенерации и разработки функционирующих тканевых систем. Прорастание костной ткани в имплантатах происходит без биологического отторжения. Через год после имплантации плотность заполнения пор имплантата костной тканью достигает 60-80 % минерализованного костного матрикса. Применение никелида титана оптимизирует остеогенез, однако это требует дополнительных исследований в эксперименте.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Блинков, Ю.Ю. Изучение влияния миелопина и его компонентов на иммунологическую реактивность и репаративный остеогенез /Ю.Ю. Блинков: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Курск, 2000. – 26 с.
2. Ходоренко, В.Н. Проницаемость медицинских пористых сплавов на основе никелида титана /Ходоренко В.Н., Моногенов А.Н., Гюнтер В.Э. //Новые материалы в медицине: матер. междунар. конф. – Красноярск, 2000. – С. 12-13.
3. Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в медицине /под ред. В.Э. Гюнтера. – Томск, 2004. – 440 с.
4. Вильямс, Д.Ф. Имплантаты в хирургии: пер. с англ. Е.В. Колпакова /Вильямс Д.Ф., Роуф Р. – М., 1978. – 552 с.
5. Roaf, R. Implants in Surgery /Roaf R. /ed. by D.F. Williams. – London, 2003. – 439 p.
6. Гюнтер, В.Э. Имплантаты с памятью формы в медицине /Гюнтер В.Э. – USA, 2002. – 234 с.

* * *