

Никелид титана в лечении дистрофических костных кист у детей

© П.В. ТРУШИН, Г.В. СЛИЗОВСКИЙ

Новосибирский государственный медицинский университет, ул. Красный проспект, д. 52,
Новосибирск, 630091, Российская Федерация

Цель. Оценка эффективности хирургического лечения больных с ДКК путем применения способа пластики полости костной кисты мелкогранулированным пористым никелидом титана

Методы. В исследование включены пациенты с дистрофическими костными кистами, у 30 из которых выполнена методика заполнения полости кисты мелкогранулированным никелидом титана.

Результаты. Была продемонстрирована эффективность данного метода лечения в ближайшем послеоперационном и отдаленном периодах.

Выводы. Клинический опыт свидетельствует, что применение метода лечения ДКК путем заполнения полости кисты мелкогранулированным никелидом титана даёт большее количество положительных результатов в сравнении с традиционным методом. Использование этой технологии позволяет уменьшить число послеоперационных осложнений и отрицательных результатов в отдаленные сроки.

Ключевые слова: костная полость; никелид титана; пластика

Titan Nickelide in the Treatment of Dystrophic Bone Cysts in Children

© P.V. TRUSHIN, G.V. SLISOVSKY

Novosibirsk state medical University, Novosibirsk, Russian Federation

The aim of the study was to assess the efficiency of surgical treatment of patients with dystrophic bone cysts by the method of cyst cavity filling with fine-grain porous titanium nickelide.

Methods. The research involved patients with dystrophic bone cysts. 30 patients had an operation of a single-stage opening of the cyst cavity and grafting the residual bone cavity with fine-grain titanium nickelide.

Results. The applied treatment method was proven to be effective in the immediate postoperative and long-term periods.

Conclusion. Clinical practice demonstrates that the method of dystrophic bone cyst treatment by opening of the cyst cavity with the following grafting with the granules of titanium nickelide gives more positive outcomes compared to the traditional method. This technology allows to reduce the number of post-operational complications and negative outcomes in the long-term perspective.

Keywords: bone cavity; titanium nickelide; bone grafting

Процесс дисплазии может проявиться у детей в виде дистрофических костных кист (ДКК) [5]. Прогрессирование заболевания происходит медленно, обычно поражается метафизарная часть кости [1]. Больной начинает жаловаться на локализованные боли в конечности. Сила болевого синдрома зависит от степени поражения кости. При расположении очага в костях нижних конечностей, у детей может возникнуть хромота из-за щажения конечности. Искривление оси конечности, замедление роста кости в длину, патологические переломы являются местными проявлениями заболевания. От своевременной и правильной хирургической тактики лечения зависит прогноз заболевания и профилактика осложнений [4].

Применение искусственных имплантов для замещения дефектов костей широко применяется в хирургической практике в последние годы, однако, в детской хирургии, этот способ используется не так часто, из-за отсутствия остеоиндуктивных и остеокондуктивных свойств этих материалов, частых несращений или образования фиброзных футляров вокруг имплантов

Цель

Оценка эффективности хирургического лечения больных с ДКК путем применения способа пластики

полости кисты мелкогранулированным пористым никелидом титана.

Материалы и методы

Для реализации поставленной цели проанализированы результаты реконструктивных операций у пациентов с ДКК с применением пластики мелкогранулированным никелидом титана.

Под наблюдением находились 30 больных с ДКК в возрасте от 7 до 16 лет, мальчиков было - 18, девочек - 12. Пластика полости кисты мелкогранулированным пористым никелидом титана выполнена 30 пациентам (группа наблюдения). В группу сравнения было включено 30 лиц (17 – мальчиков, 13 девочек), которым для лечения применяли традиционный способ – заполнение костных полостей ауто- или гомотрансплантатом. В исследование включались больные с ДКК, в возрасте от 7 до 16 лет, которым было показано хирургическое лечение.

Анализируя истории болезни установлено, что в группе сравнения преимущественно поражались проксимальный отдел плечевой кости – у 15 детей (50%), большеберцовая кость – 6 (20%) пациентов и бедренная кость – 9 человек (30%).

Кость подверглась патологическому перелому через зону поражения у 25 пациентов с ДКК (83,3%), а у 5 детей (16,7%) – киста проявилась болевым синдромом в месте локализации. Всем пациентам под общим обезболиванием выполнено оперативное лечение в виде сегментарной резекции участка пораженной кости, с замещением ее дефекта ауто-трансплантатом у 21 больных и гомотрансплантатом в виде «костной щебенки» у 9 детей.

После операции осуществлялась гипсовая иммобилизация пораженной конечности. После снятия гипсовой повязки начинались этапы реабилитации. Сначала давалась дозированная нагрузка и разработка движений в суставах в течение 2-4 мес. После полноценная функциональная нагрузка на оперированную конечность через 5-6 мес. К занятиям спортом дети допускались через 1,5 года после хирургического вмешательства, т.е. после биодеградации имплантатов и функциональной перестройки кости.

Непосредственные результаты лечения оценивались трехбалльной системе: хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные. Хорошими считали те результаты, в которых происходило формирование биокомпозита с полной перестройкой костной ткани и восстановлением анатомической структуры пораженного сегмента. К удовлетворительным результатам относили полное восстановление анатомической структуры кости при наличии остаточных полостей, к неудовлетворительным - рецидив заболевания.

Статистическую обработку материала производили с использованием вариационных методов Фишера–Стьюдента пакетом прикладных программ Microsoft Excel 7.0 с вычислением среднего арифметического (M), его ошибки (m), среднеквадратичного отклонения (σ). Достоверность отличия исследования установлена с помощью критерия Стьюдента (t) с определением уровня вероятности (p).

Результаты и их обсуждение

Анализ лечения детей с ДКК по общепринятым методам костной пластики показал следующие результаты.

Таблица 1. Сравнительный анализ лечения ДКК

Table 1. Comparative analysis of treatment of dystrophic bone cysts

Результаты лечения / Result of treatment	Способ лечения / Way of treatment			
	Традиционная методика операции / The traditional method of operation		Методика операции с использованием микрогранул никелида титана / Method of operation with the use of micro granules of Nickel-titanium	
	n = 30	%	n = 30	%
Хорошие / Good	12	40	29	96,6
Удовлетворительные / Satisfactory	11	36,7	1	3,4
Неудовлетворительные / Unsatisfactory	7	23,3	0	0
Итого / Subtotal	30	100	30	100

В течение 5 лет полная костная перестройка структур с закрытием кисты произошла у 12 (40%) больных, у 11 (36,7%) детей костные полости закрылись на треть, не влияя на прочность кости и не имея тенденцию к прогрессированию, у 7 (23,3%) детей произошла резорбция материала, что потребовало повторной операции. Применение у этих пациентов материала из ауто- и гомокости не привело к хорошим результатам в лечении ДКК. Результаты лечения послужили поводом для применения биоинертного мелкогранулированного пористого материала из никелида титана при заполнении костных полостей в условиях растущего организма. Зарождение и рост костной ткани в пористой структуре материала происходит во многих порах в виде отдельных ядер, которые затем разрастаются и соединяются в тканевую систему, не нарушая роста костной структуры [5].

В последние десятилетия был разработан новый класс пористых сверхэластичных материалов на основе никелида титана, которые обладают уникальными свойствами: биохимической совместимостью (биоинертностью), физико-химическими свойствами, близкими к параметрам костной ткани, хорошими антикоррозионными свойствами. Кроме того, они не канцерогенны, не токсичны, хорошо подвергаются стерилизации; обладают заданной пористой структурой, проницаемостью, смачиваемостью. Живые ткани легко прорастают в порах никелида титана, при этом между костью и имплантатом формируется непосредственная связь [3; 6]. Это позволяет им длительно функционировать в тканях организма, не отторгаясь, что обеспечивает стабильную регенерацию.

В данном исследовании оценивалось клиническое применение пористого материала в виде микрогранул для заполнения костных дистрофических полостей.

Хирургическое лечение проводится под жгутом, на оперируемой конечности. Надкостница рассекается на всем протяжении, долотом выполняется краевая резекция кортикальной пластины, затем производят выскабливание полости до здоровой кости с обработкой стенок кисты при помощи костной ложки и ее заполнение гранулами из никелида титана (объем

материала определяется до операции и в среднем составляет 2-3 см³ в зависимости от размеров полости). Выполняется послойное ушивание раны с гипсовой фиксацией. Гипсовая иммобилизация до 1 мес. После снятия гипсовой повязки проводится курс восстановительного лечения по общепринятой методике.

На контрольных рентгенограммах при хороших результатах лечения отмечался сформировавшийся биокомпозит «кость – гранулы» через 6-8 мес после пластики. В отдаленные сроки, через 1,5-2 года после операции, определялся сформированный биокомпозит, остаточных полостей не выявлялось.

При анализе, в динамике, рентгенологической картины полости кисты, заполненной ДКК гранулами из никелида титана, складывается впечатление о том, что биосовместимые гранулы из пористого никелида титана обладают высоким остеокондуктивным потенциалом. Это проявлялось в утолщении кортикального слоя кости и уменьшении «вздутия» в зоне кисты в течение 3 - 6 месяцев после хирургического вмешательства.

Осложнений в раннем послеоперационном периоде при использовании данного способа хирургического лечения дистрофических кист у детей не выявлено.

Применение данного метода для заполнения костных кист в условиях растущего организма оправдано, так как материалы из никелида титана обладают механической прочностью, оптимизируют регенерацию за счет остеокондуктивных свойств и позволяют заполнять полости со сложной анатомической структурой. Сравнительный анализ результатов лечения ДКК представлен в таблице 1.

Анализ результатов лечения показал следующее: из 30 детей, оперированных с использованием материалов из никелида титана, хорошие результаты лечения получены у 29 (96,6%), удовлетворительные у 1 (3,4 %), неудовлетворительных результатов не отмечено. В группе детей, оперированных по общепринятой методике, анализ хирургического лечения ДКК показал, что хороший результат был получен у 12 (40%) больных, удовлетворительный – у 11 (36,7%), у 7 (23,3%) – неудовлетворительный (произошла резорбция материала, что потребовало повторной операции). У большинства детей заполнение полости кисты

гранулами из никелида титана и формирование биокомпозита происходило в течение 6-8 мес, восстановление полной анатомической структуры кости – в течение 1,5 лет.

Заключение

Проблема лечения ДКК продолжает активно изучаться. Ряд авторов в качестве костной пластики используют как аутооттрансплантаты, так и биоимпланты. При использовании этих методов у 7 % пациентов результат остается неудовлетворительным. [2]. Другие авторы, при лечении ДКК применяют внутрикостное введение метилпреднизолона ацетата, у 17% пациентов констатируют патологическую рефрактуру [7].

Анализируя результаты нашего исследования видно, что в группе, где использовалась традиционная методика оперативного лечения, имелось 16 % неудовлетворительных результатов, что не позволяет считать данный способ лечения перспективным.

В группе, где использовалась методика с микрогранулами никелида титана, получены хорошие результаты лечения у 29 (96,6%), удовлетворительные - у 1 (3,4%) пациентов, неудовлетворительных результатов не наблюдалось.

Пористые гранулированные материалы из никелида титана, имеют свойства формирования биокомпозита, сохраняют у больных прочность кости, и тем самым предупреждают развитие патологических переломов. Применение данной методики в условиях растущего организма оправдано, так как материалы из никелида титана обладают механической прочностью, оптимизируют регенерацию за счет остеокондуктивных свойств и позволяют эффективно заполнять полости со сложной анатомической структурой, при этом конгруэнтность композита с костной тканью сохраняется в процессе роста ребенка. Использование данных материалов не только улучшает качество жизни, но и уменьшает вероятность инвалидизации.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы

1. Гюнтер В.Э. *Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в медицине*. Изд-во «НПП МИЦ». 2014; 342.
2. Климовицкий В.Г., Жилицын Е.В. Лечение костных кист различной локализации у детей. *Травма*. 2012; 7: 3.
3. Радкевич А.А., Ходоренко В.Н., Гюнтер В.Э. Репаративный остеогенез в костных дефектах после замещения мелкогранулированным пористым никелидом титана. *Имплантаты с памятью формы*. 2005; 1-2: 30-34.
4. Ходоренко В.Н., Моногенов А.Н., Гюнтер В.Э. Проницаемость медицинских пористых сплавов на основе никелида титана. *Материалы Междунар. конф. «Новые материалы в медицине»*. 2000; 12-13.
5. Шеляхин В.Е. Эволюция взглядов на лечение костных кист у детей. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 5.

References

1. Gunter VE. *Biosovmestimye materialy s pamyat'yu formy i novye tekhnologii v meditsine*. Izd-vo «NPP MITs». 2014; 342. (in Russ.)
2. Klimovitsky VG, Zhilitsyn YeV. Treatment of bone cysts of different localization in children. *Trauma*. 2012; 7: 3. (in Russ.)
3. Radkevich AA, Khodorenko VN, Gunter VE. Reparative osteogenesis in bone defects after restoration with porous fine-grain titanium nickelide. *Implantaty s pamyat'yu formy*. 2005;(1-2):30-34. (in Russ.)
4. Khodorenko VN, Monogenov AN, Gunter VE. Pronitsaemost' meditsinskikh poristykh splavov na osnove nikelida titana. *Materialy Mezhdunar. konf. «Novye materialy v meditsine»*. 2000; 12-13. (in Russ.)
5. Shelyakin VE. The evolution of views on the treatment of bone cyst in children. *Modern problems of science and education*. 2015; 5. (in Russ.)

6. Cripps M, Shirtliff ME, Mader JT. The treatment of osteomyelitis with hydroxyapatite antibiotic implant in a rabbit model. *8th Intersc. Conf. Antimicrobial Agents Chemother.* 1998; 324–329.
7. Pavone V, Caff G, Di Silvestri C, Avondo S, Sessa G. Steroid injections in the treatment of humeral unicameral bone cysts: long-term follow-up and review of the literature. *Eur J OrthopSurg Traumatol.* 2013; 3: 34-37.

6. Cripps M, Shirtliff ME, Mader JT. The treatment of osteomyelitis with hydroxyapatite antibiotic implant in a rabbit model. *8th Intersc. Conf. Antimicrobial Agents Chemother.* 1998; 324–329.
7. Pavone V, Caff G, Di Silvestri C, Avondo S, Sessa G. Steroid injections in the treatment of humeral unicameral bone cysts: long-term follow-up and review of the literature. *Eur J OrthopSurg Traumatol.* 2013; 3: 34-37.

Информация об авторах

1. Трушин Павел Викторович – к.м.н., доцент, кафедра госпитальной и детской хирургии Новосибирского государственного медицинского университета, e-mail: tpv1974@rambler.ru
2. Слизовский Григорий Владимирович – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой детской хирургии Новосибирского государственного медицинского университета, e-mail: tpv1974@rambler.ru

Information about the Authors

1. Pavel Victorovich Trushin - Ph.D., Associate Professor, department of hospital and children's surgery, Novosibirsk State Medical University, e-mail: tpv1974@rambler.ru
2. Grigoriy Vladimirovich Slizovsky - M.D., Associate Professor, Head of the department of pediatric surgery, Novosibirsk State Medical University, e-mail: tpv1974@rambler.ru

Цитировать:

Трушин П.В., Слизовский Г.В. Никелид титана в лечении дистрофических костных кист у детей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2020; 13: 2: 121-124. DOI: 10.18499/2070-478X-2020-13-2-121-124.

To cite this article:

Trushin P.V., Slisovsky G.V. Titanium Nickelide in the Treatment of Dystrophic Bone Cysts in Children. *Journal of experimental and clinical surgery* 2020; 13: 2: 121-124. DOI: 10.18499/2070-478X-2020-13-2-121-124.