

ПРОФИЛАКТИКА ВЫВИХОВ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ БОЛЬНЫХ ОПУХОЛЯМИ КОСТЕЙ

В.А. Соколовский, М.Н. Орехов, Д.В. Нисиченко, А.А. Бабалаев, М.Д. Алиев

Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина РАМН, г. Москва

Ключевые слова: эндопротезирование, опухоли костей, Trevira

В настоящее время эндопротезирование крупных костей и суставов у больных опухолями костей является золотым стандартом в лечении этой категории больных. Наиболее частыми осложнениями являются нестабильность эндопротеза (разрушение конструкции, асептическое расшатывание), инфицирование ложа эндопротеза, вывих эндопротезов. В клинике общей онкологии выполнено 625 эндопротезирований 518 больным. Частота вывихов при протезировании плечевого сустава составила 4,1% (3/73), 7,6% (6/79) — при протезировании проксимального отдела бедренных костей, 18% (7/39) — при тотальном замещении эндопротезом бедренной кости. Таким образом, среди всех случаев протезирований 30,6% (191/625) случаев приходится на долю эндопротезирований проксимальных суставных концов бедренной и плечевой костей, тотального замещения бедренной кости эндопротезом. В настоящее время с онкологической и ортопедической точки зрения оправданным является интраоперационное восстановление капсульного аппарата крупных суставов с использованием синтетических материалов.

Благодаря успехам химиотерапии, органосохраняющие операции у больных опухолями костей стали стандартными в лечении этой категории больных [1–3]. Сегментарная резекция кости с опухолью и футляром неизмененных мышц сопровождается, как правило, образованием большого сегментарного дефекта. В настоящее время общепризнанным стандартом замещения таких дефектов является использование эндопротезов или аллографтов. Методики использования этих замещающих процедур хорошо описаны в литературе [4–7].

Применение эндопротезов для замещения образовавшихся дефектов сопряжено с риском развития послеоперационных осложнений. Наиболее часто встречаются: инфекция ложа протеза, нестабильность эндопротеза и вывих протеза [8–10].

Возникновению вывиха при протезировании тазобедренного сустава способствуют отсутствие суставной капсулы, удаляемой при операции, и недостаточная сила резецированных отводящих мышц [9, 10].

Развитию вывиха в плечевом суставе после резекции проксимального суставного конца плечевой кости также способствуют удаление суставной капсулы, резекция коротких мышц, активно участвующих

в стабилизации плечевого сустава (вращающая манжета плеча) [11].

Рефиксация во время операции подвздошно-поясничной и ягодичных мышц очень важна для адекватной реабилитации нижней конечности после проксимальной суставной резекции или тотального замещения бедренной кости; рефиксация над- и подостной мышц, подлопаточной и малой круглой мышц, а также остатков дельтовидной мышцы, наиболее важна для обеспечения достаточной функции верхней конечности при резекции проксимального суставного конца плечевой кости.

Цель исследования: оценка клинической эффективности эндопротезирования суставов с сеткой из полиэтилентерефталата на основе ретроспективного анализа результатов хирургического лечения больных с опухолями плечевой и бедренной костей.

Материалы и методы

С целью снижения частоты вывихов при тотальном замещении бедренной кости или проксимальной суставной резекции бедренной кости, проксимальной суставной резекции плечевой кости в нашей клинике с апреля 2006 г. используется сетка из полиэтилентерефталата: Trevira®. Она представляет из себя трикотажную трубку, которой комплектуются наборы MUTARS® системы Implantcast (Германия). Трубка характеризуется пористой структурой с величиной ячейки 200 мкм и пределом прочности 4000 Н [12]. При внутрисуставной резекции

Адрес для корреспонденции

Соколовский В.А.

E-mail: impaktor@mail.ru

трубка фиксируется к оставшимся частям капсулы, при внесуставной резекции — к кости, далее в виде чулка одевается на протез, к которому фиксируются отдельными узловыми швами лавсановыми нитями, и уже к сетке последовательно фиксируются резецированные ранее мышцы с помощью не рассасывающейся нити.

В интервале между апрелем 2006 и декабрем 2008 г., 56 пациентам (24 женщины, 32 мужчины) со средним возрастом 35,5 лет (диапазон от 17 до 64 лет) было выполнено эндопротезирование в комбинации с использованием сетки Trevira®. Соответствующие клинические данные приведены в табл. 1.

Таблица 1. Информация о пациентах

Информация о пациентах	Сетка Trevira®	
	Применялась	Не применялась
Количество пациентов	56	132
Срок наблюдения	04.2006 — 12.2008	1992 — 04.2006
Морфология опухоли кости:		
— остеосаркома	18	45
— хондросаркома	7	18
— саркома Юинга кости	11	21
— ЗФГ*	2	7
— гигантоклеточная опухоль	5	9
— метастатическое поражение костей	11	29
— прочие опухоли	2	3
Локализация эндопротеза:		
— проксимальный отдел бедренной кости	17	62
— тотальный эндопротез бедренной кости	13	25
— проксимальный отдел плечевой кости	26	45
Частота вывихов:		
— проксимальный отдел бедренной кости	0/17 (0%)	6/62 (9,7%)
— тотальный эндопротез бедренной кости	0/13 (0%)	7/25 (28%)
— проксимальный отдел плечевой кости	1/26 (3,8%)	4/45 (8,9%)

* ЗФГ — злокачественная фиброзная гистиоцитома кости.

53 больным операция эндопротезирования с использованием сетки была выполнена первично. Одному пациенту с коксартрозом тазобедренного сустава, впервые оперированному в 2000 г., было выполнено реэндопротезирование по поводу асептической нестабильности бедренной ножки эндопротеза с использованием сетки. Одной больной с остеосаркомой плечевой кости, впервые оперированной в июне 2006 г., выполнена операция пластики капсулы плечевого сустава сеткой Trevira® по поводу вывиха протеза и плексита плечевого спле-

тения. Одному пациенту с хондросаркомой бедренной кости, впервые оперированному в объеме тотального замещения бедренной кости эндопротезом, выполнена отсроченная пластика тазобедренного сустава сеткой по поводу привычного вывиха тазобедренного сустава.

Только у одной пациентки с метастазом рака шейки матки резекция кости проводилась по краю опухоли, всем остальным пациентам удалось выполнить резекцию с отступом от края опухоли не менее 3 см. Все данные подтверждены морфологическим исследованием удаленного препарата. Тотальное замещение бедренной кости выполнено 13 пациентам, 12 эндопротезирований выполнено с одномоментной реконструкцией мягких тканей сеткой, одному пациенту реконструкция суставной капсулы была выполнена отсроченно по причине привычного вывиха тазобедренного сустава. Эндопротезирование после резекции проксимального отдела бедренной кости было выполнено 17 пациентам, 16 пациентам эндопротезирование с реконструкцией мягких тканей и капсулы выполнено одномоментно во время первичного протезирования, одному пациенту с асептическим расшатыванием бедренного компонента эндопротеза выполнено ревизионное протезирование с использованием сетки для восстановления капсулы тазобедренного сустава и рефиксации мышц. Эндопротезирование проксимального отдела плечевой кости выполнено 26 пациентам, из них 25 протезирований выполнено с использованием сетки Trevira® для восстановления капсулы сустава и рефиксации мышц во время первичного протезирования; одной пациентке выполнена вторичная операция в объеме открытого вправления вывиха с использованием сетки для реконструкции капсулы сустава.

Во всех случаях эндопротезирования плечевого сустава использовались однополюсные эндопротезы фирмы ProSpon (Чехия) с цементной фиксацией ножки эндопротеза. При протезировании проксимального отдела бедренной кости всем пациентам был установлен вертлюжный компонент бесцементной фиксации фирмы Implantcast и бедренные компоненты цементной фиксации фирмы ProSpon. При тотальном замещении бедренной кости эндопротезом во всех 13 случаях был установлен вертлюжный компонент бесцементной фиксации фирмы Implantcast; 5 пациентам — эндопротез бедренной кости фирмы Implantcast с бесцементной фиксацией большеберцового компонента эндопротеза, 8 пациентам — эндопротез бедренной кости фирмы ProSpon с цементной фиксацией большеберцовой ножки эндопротеза.

Длина удаленной кости при тотальном замещении бедренной кости составила в среднем 42,4 см (диапазон от 41 до 44 см); при протезировании проксимального отдела плечевой кости в среднем 15,7 см

(от 5 до 28 см); при протезировании проксимального отдела бедренной кости в среднем 18,9 см (от 10 до 35 см). Для профилактики инфекционных осложнений всем пациентам проводилась периоперационная терапия антибиотиками широкого спектра действий.

Всем 25 пациентам с проксимальной резекцией плечевой кости во время операции была установлена сетка из полиэтилентерефталата в виде чулка, одним концом была подшита к суставной поверхности лопатки не рассасывающимися нитями, другим концом чулком одета на протез, к протезу фиксирована также отдельными узловыми швами лавсановыми нитями. Уже к сетке были фиксированы резецированные во время операции мышцы. 13 пациентам удалось рефиксировать над-подостную мышцу, подлопаточную и малую круглую мышцу. 7 пациентам удалось рефиксировать только надлопаточные мышцы, 5 пациентам только подлопаточную мышцу. Одной пациентке с открытым вправлением вывиха головки эндопротеза плечевой кости сетка подшита по ранее описанной методике, мышцы вращающей манжеты плеча не идентифицировались, поэтому к сетке были подшиты откидные мышечные лоскуты.

При тотальном замещении эндопротезом бедренной кости и проксимальной бедренной резекции сетка в виде чулка фиксировалась к костным структурам вертлужной впадины, далее сетка фиксировалась к телу протеза отдельными узловыми швами лавсановой нити. При проксимальной суставной резекции бедренной кости 13 пациентам рефиксированы отводящие мышцы бедра в полном объеме, 3 пациентам (им ранее по поводу патологического перелома бедренной кости выполнялся накостный остеосинтез) — только латеральная широкая мышца бедра и напрягатель широкой фасции бедра. При тотальном замещении бедренной кости одному пациенту рефиксированы только напрягатель широкой фасции бедра с латеральной широкой мышцей бедра, 12 пациентам полностью рефиксированы отводящие и подвздошно-поясничная мышцы.

Одному больному после реэндопротезирования бедренной ножки эндопротеза и замены вертлужного компонента эндопротеза по описанной ранее методике установлена сетка и к ней откидные мышечные лоскуты.

При замещении проксимального отдела плечевой кости всем пациентам была выполнена иммобилизация оперированной конечности отводящей шиной фирмы Roten (Италия) сроком на 4 недели. Для пациентов с проксимальной реконструкцией бедренной кости иммобилизация была выполнена всем 17 пациентам сроком на 6 недель до формирования прочного соединительнотканного рубца. Всем пациентам с тотальным замещением бедрен-

ной кости была выполнена наружная иммобилизация ортезом с фиксацией двух суставов (тазобедренный и коленный) сроком на 6 мес с ограничением объема сгибания в бедренном суставе кпереди 60°, кзади 10°.

Функциональный результат был оценен у 56 пациентов, согласно шкале MSTS (The Musculoskeletal Tumor Society Score) [14]. Для нижней конечности оценивались болевые ощущения, эмоциональное восприятие функционального результата, профессиональная пригодность (трудоспособность), опорная функция конечности и использование дополнительной опоры, способность ходить, походка. Для верхней конечности оценивались следующие показатели: болевые ощущения, профессиональная пригодность (трудоспособность), эмоциональное восприятие функционального результата, положение руки, ловкость, способность отводить руку в сторону, преодолевая силу тяжести. Для получения результата необходимо было:

- 1) оценить все исследуемые характеристики по пятибалльной шкале;
- 2) сложить все полученные баллы;
- 3) полученную сумму разделить на максимальное количество баллов (30), умножив полученное число на 100.

Выполнено морфологическое исследование мягких тканей, армированных сеткой Trevira®, извлеченных при ревизионной операции по поводу асептической нестабильности после эндопротезирования проксимального суставного конца большеберцовой кости. При микроскопическом исследовании было отмечено тесное прилегание фрагментов скелетной мышцы к волокнистой соединительной ткани, в которую включены волокна инородного тела из полиэтилентерефталата. Между отдельными пучками полиэтилентерефталата находятся обрастающие и оплетающие их разрастания грануляционной, волокнистой соединительной и фиброзной ткани, присутствуют гигантские многоядерные клетки рассасывания инородных тел.

Клинические данные о пациентах были получены на основании данных из историй болезни, амбулаторных карт, рентгенограмм, данных клинического и амбулаторного обследования.

Результаты и обсуждения

У одного больного из 56 (1,8%) наблюдался вывих после операции. Вывих произошел у пациентки с резекцией проксимального отдела плечевой кости. Через три недели после выписки из стационара произошло падение на оперированную конечность, без перелома кости и цемента. Наблюдалось смещение головки эндопротеза по отношению к суставной впадине лопатки на 7 см. На шестой неделе после первичной операции пациентке выполнено открытое вправление вывиха головки. При

ревизии был отмечен полный отрыв сетки от краев суставной поверхности лопатки. Сетка была вновь фиксирована к костным структурам лопатки. Конечность в последующем иммобилизовали с помощью отводящей шины сроком на 3 мес.

За время наблюдения ни у одного из пациентов с использованием сетки не было случаев инфицирования ложа эндопротеза. Так же не наблюдалось случаев асептического расшатывания компонентов эндопротеза.

56 пациентам была выполнена функциональная оценка конечности с использованием шкалы MSTs. Пациенты с замещением проксимального отдела и тотального замещения бедренной кости достигали в среднем активного сгибания в тазобедренном суставе $70,4^\circ$ (от 45 до 110°). Для активного разгибания рекомендовалась амплитуда от 0 до 15° (в среднем $5,3^\circ$). Рекомендуемый угол внутренней ротации (средний $15,7^\circ$, от 10 до 35°) и наружной ротации (в среднем 25° , от 15 до 40°), и отведение (в среднем $15,7^\circ$, от 0 до 30°) и приведение (в среднем $20,4^\circ$, от 10 до 30°) были достаточны для повседневной активности. Девять из 30 пациентов после операции в сроки более года на нижней конечности использовали дополнительные средства опоры. В среднем общий результат оценки функционального состояния конечности у пациентов с проксимальной бедренной реконструкцией и тотальным протезированием бедренной кости составил $68,5\%$ (вариации от 30 до 95%), согласно MSTs шкале.

У пациентов с реконструкцией проксимального плеча активное отведение плеча, необходимое для преодоления силы тяжести, было $35,0^\circ$ (диапазон от 0 до 75°), активное сгибание вперед в среднем $48,0^\circ$ (диапазон от 5 до 80°), внутренняя ротация $17,0^\circ$ (диапазон от 10 до 35°), наружная ротация была в среднем $25,0^\circ$ (диапазон от 15 до 45°), при этом был значительно увеличен объем пассивных движений в суставе, который при наружной ротации достигал 120° . В среднем общий функциональный результат у пациентов с реконструкцией проксимального плеча составил $56,4\%$ (диапазон от 45 до 78%), согласно шкале MSTs.

В настоящее время выполнение органосохраняющих операций больным с опухолями костей в объеме эндопротезирования во многом стало возможным благодаря использованию современных схем нео- и адьювантной химиотерапии. Количество пациентов, которым показано выполнение подобных операций, растет с каждым днем [1–3]. Однако выполнение операций эндопротезирования сопряжено с риском развития после операции осложнений. Наиболее частые из них: инфицирование ложа эндопротеза, асептическое расшатывание компонентов эндопротеза, износ полиэтиленовых вкладышей в узле трения эндопротеза, перелом эндопротеза [8, 9, 14, 27], вывих головки эндопротезов плечевого и тазобедренного суставов [8, 9, 15–

18]. Наиболее частым осложнением ($4–37\%$) является послеоперационный вывих в тазобедренном суставе [15–18]. В настоящем исследовании для профилактики вывиха использовалась сетка в виде чулка из полиэтилентерефталата. Наблюдался только один случай вывиха при использовании сетки — в случае реконструкции плечевого сустава. В отличие от других авторов [13, 19], у нас не наблюдалось ни одного случая вывиха при протезировании проксимального отдела тазобедренного сустава, и, в отличие от авторов [20, 21], у нас не было ни одного случая вывиха при тотальном замещении бедренной кости. Более того, использование сетки у пациента с привычным вывихом тазобедренного сустава после тотального протезирования бедренной кости позволило избежать последующих вывихов.

Шин и соавторы [10] представили данные о 52 из 208 наблюдений (25%) ревизионных операциях после эндопротезной замены при органосохраняющих операциях у больных с опухолями костей. В 24% из 52 операций вывих был причиной для повторных операций (тазобедренный сустав в 2-х случаях из 16 операций, плечо — в 4-х из 9 операций). В последующем при использовании сетки для реконструкции капсулы плечевого сустава вывихи были исключены.

Благодаря использованию сетки Trevira®, стало возможным в более ранние сроки мобилизовать пациентов. Такое решение принимали согласно представлениям о сроках созревания рубцовой ткани [22]. К концу первого месяца заканчивается вторая стадия образования рубца, т. е. стадия активного фибриллогенеза и образования непрочного рубца. В это время в поры сетки уже прорастает незрелая, хорошо растяжимая соединительная ткань, однако растяжению капсулы сустава препятствует сетка, которая по сути является арматурой для вновь сформированной капсулы. Без использования нерастяжимой сетки необходимо для начала мобилизации сустава дожидаться окончания третьей стадии, т. е. образования прочного рубца, которая заканчивается на 30–90-е сут формирования нерастяжимого рубца.

При протезировании проксимального отдела плечевой кости использование сетки обеспечило хороший функциональный результат, достаточный для выполнения повседневной активности. Полученные данные в целом сходны с функциональными результатами других авторов [13, 23].

Биосовместимость мягких тканей при врастании в сетчатую трубку Trevira® была замечена и описана также в других исследованиях [13, 24, 25].

Выводы

Использование сетки Trevira® для восстановления капсульно-связочного аппарата плечевого и тазобедренного суставов:

1) позволило исключить развитие вывихов после операции;

- 2) позволяет начать более раннюю реабилитацию больных;
- 3) не увеличивает частоту инфекционных осложнений;
- 4) не улучшает функциональный результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bielack S., Kempf-Bielack B., Schwenzer D. et al. Neoadjuvant therapy for localized osteosarcoma of extremities: Results from the Cooperative Osteosarcoma Study group COSS of 925 patients. Clin. Padiatr. 1999, v. 211, p. 260-270.
2. Lindner N.J., Ramm O., Hillmann A. et al. Limb salvage and outcome of osteosarcoma: The University of Muenster experience. Clin. Orthop. 1999, v. 358, p. 83-89.
3. Winkler K., Beron G., Schellong G. et al. Cooperative osteosarcoma study COSS-77: Results after 4 years. Clin. Padiatr. 1982, v. 194, p. 251-256.
4. Aho A.J., Ekfors T., Dean P.B. et al. Incorporation and clinical results of large allografts of the extremities and pelvis. Clin. Orthop. 1994, v. 307, p. 200-213.
5. Gebhardt M.C., Roth Y.F., Mankin H.J. Osteoarticular allografts for reconstruction in the proximal part of the humerus after excision of a musculoskeletal tumor. J. Bone Joint Surg. 1990, v. 72A, p. 334-345.
6. Mankin H.J., Doppelt S., Tomford W. Clinical experience with allograft implantation: The first ten years. Clin. Orthop. 1983, v. 174, p. 69-86.
7. Muschler G.F., Ihara K., Lane J.M. et al. A custom distal femoral prosthesis for reconstruction of large defects following wide excision for sarcoma: Results and prognostic factors. Orthopedics. 1995, v. 18, p. 527-538.
8. Kotz R., Ritschl P., Trachtenbrodt J. A modular femur-tibia reconstruction system. Orthopedics. 1986, v. 9, p. 1639-1652.
9. Ritschl P., Capanna R., Helwig U. et al. KMFT (Kotz Modular Femur Tibia Reconstruction System) modular tumor endoprosthesis system for the lower extremity. Z Orthop. Ihre Grenzgeb. 1992, v. 130, p. 290-293.
10. Shin D.S., Weber K.L., Chao E.Y. et al. Reoperation for failed prosthetic replacement used for limb salvage. Clin. Orthop. 1999, v. 358, p. 53-63.
11. Грушина Т.И. Реабилитация в онкологии: физиотерапия. Руководство для врачей. М., 2006, с. 159.
12. Hillmann A., Rodl R., Winkelmann W. Prevention of tumor prosthesis dislocation by joint capsule reconstruction with artificial grafts. Eighth International Symposium on Limb Salvage. Florence, Italy 43, 1995.
13. Gosheger G., Hillmann A., Winkelmann W. et al. Soft Tissue Reconstruction of Megaprotheses Using a Trevira Tube. Clinical orthopedics and related research Number 393, p. 264-271.
14. Enneking W.F., Dunham W., Gebhardt M.C. et al. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. Clin. Orthop. 1993, v. 286, p. 241-246.
15. Capanna R., Leonessa C., Bettelli G. Modular Kotz Prosthesis. The Rizzoli Experience. In Yamamuro T (ed). New Developments for Limb Salvage in Musculoskeletal Tumors. New York, Springer. 1989, p. 37-44.
16. Maurer K.P., Refior H.J. Alloplastic replacement of the proximal femur: Indications, results and experiences. Z. Orthop. Ihre Grenzgeb. 1996, v. 134, p. 21-28.
17. Ritschl P., Kotz R. Prosthetic implants in bone metastases of the lower limb. Ann. Chir. Gynaecol. 1987, v. 76, p. 159-162.
18. Veth R.P., Nielsen H.K., Oldhoff J. et al. The treatment of primary tumors of the femur with chemotherapy (if indicated), resection and reconstruction with an endoprosthesis. J. Surg. Oncol. 1985, v. 30, p. 252-258.
19. Rock M.G. The Use of Bateman Bipolar Proximal Femoral Replacement in the Management of Proximal Femoral Metastatic Disease. In Yamamuro T (ed). New Developments for Limb Salvage in Musculoskeletal Tumors. Tokyo, Springer. 1989, p. 437-442.
20. Ham S.J., Schraffordt Koops H., Veth R.P. et al. Limb salvage surgery for primary bone sarcoma of the lower extremities: Long-term consequences of endoprosthetic reconstructions. Ann. Surg. Oncol. 1998, v. 5, p. 423-436.
21. Luetten C. Total Femur Replacement. In Steer W, Thriene W (eds). Forum Orthopadie. Munich, Essex Pharma. 1990, p. 52-54.
22. Белоусов А.Е. Рубцы и их коррекция. Очерки пластической хирургии, том 1. СПб., 2005, с. 9.
23. Olsson E., Andersson D., Brostrom L.A. et al. Shoulder function after prosthetic replacement of proximal humerus. Ann. Chir. Gynaecol. 1990, v. 79, p. 157-160.
24. Kock H.J., Sturmer K.M. Biocompatibility and ingrowth of Trevira prostheses following replacement of the cruciate ligaments. Med. Biol. Eng. Comput. 1992, v. 30, p. 13-16.
25. Seitz H., Marlovits S., Schwendenwein I. et al. Biocompatibility of polyethylene terephthalate (Trevira hochfest) augmentation device in repair of the anterior cruciate ligament. Biomaterials. 1998, v. 19, p. 189-196.

Статья поступила 03.08.2009 г., принята к печати 25.08.2009 г.
Рекомендована к публикации Н.М. Ивановой

PREVENTION OF DISLOCATIONS AFTER ENDOPROSTHETICS IMPLANTATION IN PATIENTS WITH BONE TUMORS

Sokolovskiy V.A., Orekhov M.N., Nisichenko D.V., Babalaev A.A., Aliev M.D.

N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russian Federation

Key words: arthroplasty, bone tumors, Trevira

Currently, replacement of major joints and bones with endoprosthesis in patients with bone tumors is the golden standard in the treatment of this category of patients. The most frequent complications are instability of prosthesis (fractures, aseptic loosening), infection of the bed of the implant, dislocation of the implants. In the department of general oncology 625 joint replacement 518 patients were performed. Dislocations frequency after prosthetics of a humeral joint was observed in 4,1% (3/73), 7,6% (6/79) – after prosthetics of proximal part of femurs, 18% (7/39) after total replacement with endoprosthesis of the femur. Thus, among all the cases 30,6% (191/625) were endoprosthesis replacement of proximal femoral and humeral bones and total replacement of a femur with endoprosthesis. Currently the intraoperative reconstruction of the capsular apparatus of large joints using synthetic materials is considerable.