DOI 10.34883/PI.2021.9.3.027
УДК 617-089.844

Маслов А.П.^{1,2,3}, Назарук С.И.¹, Руцкая Е.А.^{1,2}, Довнар А.А.¹

¹ Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии, Минск, Беларусь

² Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

³ Минская областная клиническая больница, Минск, Беларусь

Maslov A.^{1,2,3}, Nazaruk S.¹, Rutsкая E.^{1,2}, Dovnar A.¹

¹ Belarusian Research Center for Pediatric Oncology, Hematology and Immunology, Minsk, Belarus

² Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

³ Minsk Regional Clinical Hospital, Minsk, Belarus

Костно-пластические операции при лечении опухолей костей у детей

Bone-Plastic Surgery in Treatment of Bone Tumors in Children

Резюме

Вопрос выбора варианта замещения костных дефектов при доброкачественных и злокачественных образованиях костей у детей не теряет своей актуальности. Применение методов биореконструкции рассматривается как альтернативный эндопротезированию вариант замещения костей и суставов у детей. В статье представлены результаты костно-пластических операций, выполненных у детей с различным объемом поражения и различными типами биозамещения. Оценка результатов хирургического лечения проводилась в трех группах: I – полостной дефект различной величины без существенного нарушения прочностных характеристик кости; II – распространенный полостной дефект, нарушающий прочностные характеристики костного сегмента; III – обширное разрушение костного сегмента разной протяженности. При замещении полостного костного дефекта размельченной алломассой остеointеграция трансплантата достигнута в 94% наблюдений. При втором типе дефекта кости и замещении его фрагментом аллокости приживление отмечено у 3 из 5 пациентов (60%). При третьем типе костного дефекта консолидация с ремоделированием пересаженного костного трансплантата отмечена у 3 пациентов из 7 обследованных (42,9%). Применение костно-пластических методов в хирургическом лечении позволяет достичь остеointеграции трансплантата с восстановлением функции конечности в 83,9% случаев. При замещении обширных костных дефектов с поражением около 50% длинника кости использование массивных костных трансплантатов связано со значительным риском осложнений, достигающих 57,1% через 2,5 года наблюдения.

Ключевые слова: опухоли костей у детей, костная пластика.

Abstract

The question of choosing the option for replacing bone defects in benign and malignant bone tumors in children does not lose its relevance. The use of bioreconstruction methods is considered as alternatives to endoprosthesis replacement of bones and joints in children. The article presents the results of osteoplastic surgeries performed on children with different lesion volumes and different types of biosubstitution. Evaluation of the results of surgical treatment was carried out in three groups: I – a cavity defect of various sizes without significant damage to the strength characteristics

of the bone, II – a large cavity defect that violates the strength characteristics of the bone segment, III – massive destruction of the bone segment of various lengths. When replacing a cavity bone defect with crushed allomass, the graft osseointegration was achieved in 94%. With the second type of bone defect and replacement with an allograft, complete remodeling was noted in three out of 5 patients (60%). With the third type of bone defect, the healing of the transplanted bone graft was observed in 3 out of 7 patients (42.9%). The use of osteoplastic techniques in surgical treatment makes it possible to achieve graft reconstruction with restoration of limb function in 83.9% of cases. Replacement of massive bone defects with damage to about 50% of the longitudinal bone, their use is associated with a significant risk of complications, reaching 57.1% after 2.5 years of follow-up observation.

Keywords: bone tumors in children, bone grafting.

■ ВВЕДЕНИЕ

Хирургический этап в комплексном лечении костных сарком у детей является краеугольным камнем успешной терапии. Калечащие ампутации со временем уступили место органосохраняющим операциям, без потери качества лечения, но со значительным выигрышем в качестве жизни пациентов [1]. При органосохраняющих операциях выполняется резекция пораженного сегмента конечности, что приводит к большому костному и мышечному дефекту, в связи с чем необходима реконструкция не только участка кости, мышц, но и вовлеченного сустава (или суставов). Существуют различные методы замещения костно-суставного дефекта: костно-суставная трансплантация, ротационная пластика, эндопротезирование с применением индивидуальных эндопротезов, модульных эндопротезов, аллогraft-протезных композитов.

Костно-суставная трансплантация позволяет осуществить восстановление костного и капсульно-связочного дефекта. Потенциальные преимущества метода заключаются в перспективе приживления и перестройки костного трансплантата в опороспособную кость с сохранением функции сустава. В то же время использование массивных аллотрансплантатов связано с большим числом осложнений (инфекция, переломы, несращения), ведущих к замене или удалению аллогraftа [2]. 16-летний период наблюдений за оперированными пациентами с остеогенной саркомой с применением массивных аллотрансплантатов показал большое число осложнений (70%), из которых переломы аллогraftа составляют 45%, выраженные дегенеративно-дистрофические изменения со стороны как трансплантированной, так и сохраненной частей сустава – 25%, отсутствие сращения трансплантата с материнской частью кости – 20%, инфекционные осложнения – 10% [3]. По причине возникших осложнений 5-летняя выживаемость аллогraftа не превышает 60%, а 10-летняя – 45% [3]. Потенциально меньшее число осложнений связано с использованием аутокости, особенно с восстановлением кровотока в трансплантируемом фрагменте с применением микрохирургической техники. При этом восстановление резецируемого сегмента связано с необходимостью забора больших по протяженности фрагментов, васкуляризация концевых сегментов которых сомнительна, а механическая прочность порой недостаточна для скорого

восстановления функции пораженной конечности. Существуют сложности, связанные с травматизацией области забора массивных костных фрагментов и потенциальной угрозой для функции донорской конечности. Число осложнений при применении массивных аутоотрансплантатов на сосудистой ножке составляет 37–80% [4].

Ротационная пластика – метод сохранения конечности за счет использования ее неповрежденного дистального отдела. Метод, разработанный Borggreve в 30-х годах прошлого столетия и усовершенствованный Van Nes в 50-х годах, первоначально использовался при лечении врожденных и приобретенных деформаций и дефектов. Позднее Salzer и Knaflr применили метод при лечении сарком области коленного сустава. Данный метод имеет преимущества перед ампутацией в сохранении конечности достаточной длины для экзопротезирования, в отсутствии фантомных болей, рисков, связанных с эндопротезированием и костной пластикой. По мнению ряда авторов, хорошие результаты при лечении остеогенной саркомы с использованием ротационной пластики возможны в 88% случаев, а функциональный результат сравним с результатом после эндопротезирования. Однако в наши дни ротационная пластика используется редко из-за психологического невосприятия пациентами и их родственниками вида реконструированной конечности [5, 6].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить результаты костно-пластических операций при лечении опухолей костей у детей, выявить причины осложнений, определить направления их коррекции и профилактики.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В Республиканском научно-практическом центре детской онкологии, гематологии и иммунологии МЗ Республики Беларусь при лечении детей с опухолевым поражением костей органосохраняющие операции применяются в качестве основного хирургического этапа лечения. В настоящем исследовании изучены результаты 41 костно-пластической операции, выполненной при лечении 34 пациентов за период 2014–2020 гг.: у 17 пациентов со злокачественным поражением костей, 17 – с доброкачественной природой деструкции, в том числе с морфологической верификацией аневризмальной кисты у 6 пациентов, гигантоклеточной опухоли – у 4, поствоспалительных изменений – у 4, метафизарного фиброзного костного дефекта, гистиоцитоза, фиброзной дисплазии – по одному случаю. Возраст пациентов варьировал от 5 лет до 21 года (Me=13,5).

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Костный дефект у пациентов, в лечении которых были применены костно-пластические методики, локализовался в нижней трети бедренной кости у 7, в верхней трети большеберцовой кости – у 4, в нижней трети большеберцовой кости – у 4, в верхней трети плечевой кости – у 4, в диафизе большеберцовой кости – у 3, в верхней трети бедренной кости – у 3, в малоберцовой кости – у 2, в диафизе бедренной кости,

надколеннике, таранной, пяточной, лонной, седалищной, лучевой костях – по одному случаю.

Выделяли три типа костного дефекта: тип I (отмечен у 21 пациента) – полостной дефект различной величины с сохранением 2/3 его стенок, существенно не нарушающий прочностные характеристики костного сегмента; тип II (отмечен у 5 пациентов) – распространенный полостной дефект, нарушающий прочностные характеристики костного сегмента, с сохранением 2/3–1/3 его стенок; тип III (отмечен у 8 пациентов) – массивное разрушение костного сегмента (полное или сохранение менее 1/3 стенок) разной протяженности по длиннику.

Объем костного дефекта при I и II типах поражения варьировал от 2,2 до 107 см³ (Me 13,9 см³). При типе III длина резецируемого участка кости варьировала от 10 до 19 см. Для оценки величины резецируемого сегмента использовали соотношение длины дефекта к длиннику пораженной кости, выраженному в %. При этом объем резекции варьировал от 16% до 65% объема пораженной кости (Me 43%).

В 29 случаях из 41 выполненной костно-пластической операции была применена размельченная губчато-кортикальная алломасса. Последнюю использовали при 1-м типе костного дефекта с тугой его тампонадой. В трех случаях был применен наkostный остеосинтез из-за угрозы патологического перелома. В 9 случаях был использован сегмент аллокости, в 3 случаях наряду с сегментом аллокости был применен фрагмент малоберцовой кости на сосудистой ножке, в одном случае была выполнена пересадка фрагмента большеберцовой кости на сосудистой ножке в дефект противоположной большеберцовой кости.

Результат костно-пластической операции оценен у 31 пациента (38 операций). Средний срок наблюдения составил 2,5 года.

Остеоинтеграция костного трансплантата отмечена у 26 пациентов из 31 (83,9%), см. таблицу.

При первом типе костного дефекта заживление трансплантата достигнуто у 18 пациентов из 19 (у одного пациента с инфекционной природой костного поражения отмечено прогрессирование процесса с лизисом трансплантата). У трех пациентов выполнялись повторные костные пластики (всего 6 повторных операций) из-за частичного лизиса костной массы и прогрессирования аневризмальной костной кисты (у двух) и гигантоклеточной опухоли (у одного). У всех трех указанных пациентов объем костного дефекта составил 107 см³, 27,6 см³ и 15,4 см³ и превышал среднее значение (Me 13,9 см³) объема опухолевого дефекта.

Оценка костного трансплантата в отдаленном послеоперационном периоде

Evaluation of a Bone Graft in the Long-Term Postoperative Period

Тип дефекта	Всего пациентов	Выбыло из наблюдения	Всего изучено	Характеристика трансплантата			
				Консолидация	Лизис	Удалено по другим причинам	Инфекция
I	21	2	19	20	0	0	1
II	5	0	5	3	0	2	0
III	8	1	7	3	3		1
Итого	34	3	31	26	3	2	2

Нами установлено более частое развитие лизиса костного трансплантата при увеличении объема костного дефекта первого типа. Так, из 10 пациентов с превышением среднего объема опухолевого дефекта костное его заполнение и консолидация трансплантата были достигнуты после однократного хирургического вмешательства у 7 (70%), а неоднократные операции по его заполнению были выполнены у 3 (30%). Из 11 пациентов с объемом костного дефекта менее среднего заживление очага во всех случаях достигнуто после первой операции.

При втором типе дефекта кости полная перестройка отмечена у трех. В двух случаях, несмотря на сохранность костного трансплантата, осуществлена повторная операция с его удалением: в одном случае из-за прогрессирования гигантоклеточной опухоли дистального метаэпифиза большеберцовой кости, в другом – из-за морфологической верификации злокачественной природы костной опухоли с расширением зоны резекции и выполнением повторной комбинированной костной аллоаутопластики.

При третьем типе костного дефекта консолидация пересаженного костного трансплантата отмечена у 3 пациентов из 7 обследованных (42,9%). Трансплантат был удален из-за осложнений у 4 пациентов (57,1%). Так, литическая фрагментация и дезорганизация трансплантата отмечена у 3 (42,9%), вследствие чего выполнялось удаление остатков трансплантата с эндопротезированием костного сегмента и прилежащего сустава у 2 пациентов, а с замещением дефекта фрагментом малоберцовой аутокости на сосудистой ножке у одного. У одного пациента на фоне выраженной кахексии в отдаленном послеоперационном периоде выявлена инфекция операционной раны с обнажением костного трансплантата, из-за чего была выполнена секвестрнекрэктомия с замещением дефекта спейсером с фиксацией в аппарате Илизарова с планируемым эндопротезированием.

Нами установлено более частое развитие лизиса костного трансплантата при увеличении объема костного дефекта третьего типа. Так, из 3 пациентов с превышением среднего объема опухолевого дефекта (Me 43%) перестройка трансплантата была достигнута у 1 (33,3%), а лизис и фрагментация трансплантата, приведшие к его удалению, у 2 (66,7%). Из 4 пациентов с объемом костного дефекта менее среднего значения заживление очага было достигнуто у 2 (50%) и у 2 пациентов трансплантат был удален.

В 2018 г. на базе центра выполнена ротационная пластика левого бедра у пациентки с телеангиоэктатической остеосаркомой дистального метадиафиза бедренной кости. У пациентки констатирован рост опухоли более 20% после первых двух блоков предоперационной химиотерапии с увеличением объема мягкотканного компонента, включением в опухолевый блок сосудисто-нервных пучков. По предоперационному планированию оставлено 17 см бедренной кости, большеберцовая кость адаптирована с бедренной костью с разворотом пятки кпереди и фиксирована пластиной LCP, при этом центр левого голеностопного сустава оказался на уровне правого коленного сустава. Произведены микрососудистые анастомозы бедренных и подколенных сосудов «конец в конец» с восстановлением кровотока. На сегодняшний день констатирована полная консолидация в зоне контакта костных фрагментов

и состоятельность сосудистых анастомозов. Функционально голеностопный сустав выполняет функции коленного при ношении протеза.

■ ВЫВОДЫ

1. Применение костно-пластических методик в хирургическом лечении детей с опухолевым поражением скелета позволяет достичь консолидации трансплантата с восстановлением функции конечности в 83,9% случаев.
2. С увеличением объема костного дефекта связано более частое развитие лизиса трансплантата, как при полостных дефектах с сохраненными стенками (тип I), так и при протяженных дефектах (тип III).
3. При обширных костных дефектах с поражением около 50% длины кости и использовании массивных костных трансплантатов число осложнений достигает 57,1% через 2,5 года наблюдения, что определяет необходимость поиска путей улучшения результатов костно-пластических вмешательств и альтернативных методик органосохраняющих операций.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Grimer R.J., Belthur M., Carter S.R., Tillman R.M., Cool P. (2000) Extendible replacements of the proximal tibia for bone tumours. *J Bone Joint Surg Br.* vol. 82 (2), pp. 255–260.
2. Muscolo D.L., Ayerza M.A., Aponte-Tinco L.A. (2000) Survivorship and radiographic analysis of knee osteoarticular allografts. *Clin Orthop Relat Res.* vol. 373, pp. 73.
3. Ogilvie C.M., Crawford E.A., Hosalkar H.S., King J.J., Lackman R.D. (2009) Long-term results for limb salvage with osteoarticular allograft reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.*, vol. 467 (10), pp. 2685.
4. Belt P.J., Dickinson I.C., Theille D.R. (2005) Vascularised free fibular flap in bone resection and reconstruction. *Br J Plast Surg.*, vol. 58 (4), pp. 425–430.
5. Rödl R.W., Pohlmann U., Gosheger G., Lindner N.J., Winkelmann W. (2002) Rotationplasty – quality of life after 10 years in 22 patients. *Acta Orthop Scand.* vol. 73 (1), pp. 85–88.
6. Sawamura C., Hornicek F.J., Gebhardt M.C. (2008) Complications and risk factors for failure of rotationplasty: review of 25 patients. *Clin Orthop Relat Res.* vol. 466 (6), pp. 1302–1308.

Подана/Submitted: 12.10.2021

Принята/Accepted: 18.10.2021

Контакты/Contacts: druglova@mail.ru