

УДК 617.58-089.873-089.843-053.2

## Особенности ампутации нижних конечностей и протезирования у детей

**С. Хоботов**

Региональная больница, Даугавпилс. Латвия  
Лаборатория атипичного протезирования, Рига. Латвия

*In this work its author elucidates surgical peculiarities of the lower extremity amputation in children with consideration of its necessity, as well as key aspects of prosthetics for children, including preparation of a stump, prosthetic design requirements and training in using prostheses by children and their parents.*

*У роботі автор висвітлює хірургічні особливості ампутації нижніх кінцівок у дітей з урахуванням її необхідності, а також ключові аспекти протезування дітей, включаючи підготовку кукси, вимоги до конструкції протеза та навчання користуванню ним дитини та батьків.*

**Ключевые слова:** ампутации, нижние конечности, протезирование, дети

### Введение

Большинство используемых методов лечения у взрослых должно быть адаптировано (модифицировано или полностью изменено) и соответствовать меняющимся потребностям детей.

В отличие от взрослого инвалида, который стареет и становится менее подвижным, ребенок растет, становится динамичнее, поэтому конструкция протеза должна соответствовать этапности развития ребенка. Компонент протеза, который ребенок не может освоить сегодня, вполне подойдет ему через два года.

Ребенок с врожденным отсутствием нижних конечностей или после ампутации считается готовым для протезирования в возрасте начала попыток стоять, т. е. в 9–12 мес. Независимое передвижение начинается в возрасте между 15–22 мес. [1–3]. Изменяется не только рост ребенка, но и объем, и кривизна костей. Например, у новорожденного коленный сустав имеет варусную конфигурацию, в течение первого года жизни выпрямляется, а к третьему — переходит к вальгусу [10, 13].

*Цель работы:* обратить внимание специалистов на особенности протезирования нижней конечности у детей.

*Хирургические особенности ампутации у детей*

Причинами ампутаций у детей могут быть несчастные случаи (травма, ожог), врожденные аномалии и др.

Хирургические особенности ампутаций и их последствий отличаются у детей и взрослых по четырем направлениям [3, 7, 9, 13]:

- сохранение всех возможных эпифизов для обеспечения непрерывно продолжающегося роста кости;
- концевые костные разрастания (экзостозы), проявляющиеся в виде шипа на конце усеченной кости. Нежная кожа культи воспаляется и ношение протеза становится неудобным;
- ускоренный процесс заживления. Хирург может сохранить большую длину конечности, закрывая раны с увеличенным натяжением тканей по сравнению со взрослыми. Это связано с пластичностью тканей ребенка, их ростом и максимальной физиологической толерантностью. У взрослых такой метод закрытия раны скорее всего приведет к болезненной и изъязвленной культе;
- экзартикуляция как наиболее распространенный вид ампутации у детей в связи с травмой или врожденной аномалией конечности.

Из всех детей с культями нижних конечностей в возрасте до 15 лет 60 % имеют врожденное отсутствие конечности, 10 % — врожденные аномалии, которые рассматривают как отсутствие конечности с необходимостью ее ампутации, у 40 % отмечено сочетание аномалий нижних и верхних конечностей [1, 2, 4, 6, 7, 13]. Следует учитывать, что:

- пересадка кожи часто дает отличный результат

- у ребенка, тем самым позволяя хирургам произвести ампутацию на более низком уровне. Пересаженный кожный лоскут обычно утолщается и хорошо переносит нагрузку;
- частичная ампутация стопы, ампутация в средней части стопы, не одобряемая у взрослых, обеспечивает отличную функцию у детей. Ампутация на уровне Шопарова сустава обеспечивает нормальное функционирование и позволяет сохранить ткани для следующей реконструкции, если в ней возникает необходимость;
  - в случае ожогов поврежденные ткани обычно заживают лучше, чем у взрослых, а это позволяет сохранить большую длину культы, т. к. у детей ткани более устойчивы к сдавливанию и перемещению;
  - повторные операции нередко необходимы после ампутации в пределах диафиза в период роста ребенка из-за образования экзостозов;
  - экзартикуляция у взрослых часто приводит к булавовидному расширению дистального конца культы. У детей вследствие нарушения нормального роста усеченной кости культя будет иметь все преимущества длины, сможет нести нагрузку, а также обеспечит хороший косметический результат в совершеннолетнем возрасте [1, 4].

#### *Особенности протезирования нижних конечностей у детей*

Первые протезы после экзартикуляции в коленном суставе изготавливают без сгибания в нем или с заблокированным замком. В возрасте 3–4 лет ребенок вполне может адаптироваться к открытому замку коленного сустава, а при двусторонней ампутации требуется ручная блокировка/разблокировка до 6-летнего возраста.

В связи с физиологическими изменениями и ростом ребенка в течение первых 5 лет жизни каждый новый протез может сильно отличаться от прежнего дизайном, кривизной и комплектующими деталями [4, 8, 11, 12, 14]:

Для увеличения полезного срока службы протезов используют следующие клинические проверенные конструктивные особенности:

- легко изменяемые вкладыши обеспечивают дополнительную защиту и являются удобным способом для увеличения объема культы. Гибкие вкладыши изготавливают из полиэтилена и легко модифицируют после нагревания;
- внутренний съемный слой приемной гильзы (меняя его толщину, легко учитывать объемный рост культы);
- большее количество носков. Если протез первоначально устанавливается на пять носков, то,

уменьшая их количество по мере роста ребенка, можно корригировать объемный и продольный размеры культы;

- опорная подушка толщиной в несколько сантиметров позволяет компенсировать длину культы. При росте культы она может быть заменена на более тонкую;
- модульные системы. Взаимозаменяемость компонентов и регулируемость являются основным преимуществом протезов для растущих детей. Кроме того, необходимо вести регулярное наблюдение за пациентами (каждые 3–4 мес.) для возможных корректировок протеза из-за роста. При каждом посещении конечность пациента должна быть проверена на отсутствие признаков давления в области костных выступов, а также соответствие длины протеза и культы. Новый протез будет необходим в среднем через 12–18 мес., хотя срок службы зависит прежде всего от скорости роста детского скелета [15].

Ориентированные системы крепления (неопреновые рукава, силиконовые вкладыши, надмышечковые манжеты, поясные ремни) используют, когда ожидается бурный рост ребенка.

Кровоснабжение, потенциал выздоровления и общий метаболизм тканей у детей является максимальным. Эти факторы в сочетании с чрезвычайно активным характером большинства детей означают, что протез будет подвергаться действию разных по характеру и высоким по значению нагрузок.

Практические рекомендации для повышения клинической эффективности протезирования включают в себя:

- максимальную производительность протеза. Несмотря на то, что количество комплектующих (особенно в возрасте до 10 лет) ограничено, необходимо использовать такие компоненты, которые максимизируют производительность протеза (например энергосберегающая стопа). Разработка протезов для детей должна быть направлена на активный образ жизни;
- защиту от травмы. Необходимо особое внимание с целью предотвращения травмы оставшихся суставов;
- усиление протеза. Дети старшего возраста часто занимаются такими видами спорта, как футбол, баскетбол, лыжи. Поэтому все части протеза, подвергающиеся значительным нагрузкам, должны быть усилены;
- минимизацию веса протеза. Общий вес протеза должен быть наименьшим при сохранении необходимой прочности. Для этого важно использовать современные материалы.

По психосоматическому и социальному статусу ребенок с ампутацией сильно отличается от взрослого. В целом дети меньше ответственны и эмоционально незрелы. Протезисты должны это учитывать при изготовлении протеза и разработке плана лечения. Например, съемные компоненты протеза будут часто теряться, инструкции могут быть забыты или проигнорированы. Успех протезирования будет зависеть от хорошего дизайна, соответствующего обучения ребенка и его родителей, а также от регулярности наблюдений.

Важно отметить, что при врожденной аномалии конечности иногда применяют нестандартные протезы.

Выделяют четыре причины для назначения нестандартного протеза при врожденной аномалии конечности ниже колена [8]:

- родители и (или) пациент отказываются от ампутации, хотя протез будет способствовать улучшению ходьбы;
- хирургическое вмешательство откладывают в надежде на улучшение в будущем;
- в раннем периоде наблюдения при продольном дефекте большеберцовой/малоберцовой костей или хирургической коррекции этих деформаций, занимающей несколько лет.
- в случае продольного отсутствия большеберцовой/малоберцовой костей при сочетании с двусторонним дефицитом верхних конечностей.

Нестандартный протез в действительности не является заменой отсутствующей конечности и часто определяется как ортез или сочетание ортеза и протеза. Эти системы обеспечивают достаточную стабильность и выравнивают длину ног. Такие системы разнообразны, как и аномалии, для которых они предусмотрены. Каждый из протезов должен быть разработан для конкретного клинического случая на индивидуальной основе для удовлетворения уникальных потребностей пациента.

В заключение хотелось бы отметить, что реакция ребенка также зависит и от реакции родителей, независимо от того, была ли ампутация врожденной или приобретенной.

Пользование протезом, мониторинг толерантности кожи, ношение носка, одевание/снятие протеза — все это требует помощи взрослых, поэтому подготовка родителей чрезвычайно важна. Поскольку ребенок еще не определился с призванием,

происходит физическое, социальное и эмоциональное становление, адаптация после ампутации отличается от взрослых. В отличие от них ребенок еще может выбрать профессию, которая минимизирует влияние ампутации.

Успех протезирования зависит не только от хорошей техники и протезов, но и способности специалистов помочь родителям и ребенку бороться с трудностями, возникшими после ампутации.

### Список литературы

1. Michael J. Pediatric prosthetics and orthotics / J. Michael // Physical and Occupational Therapy in Pediatrics: Quarterly Journal of Developmental Therapy. — 1990. — Vol. 102. — P. 123–146.
2. Challenor Y. B. Limb deficiencies in children. Pediatric rehab Station / Y. B. Challenor, G. E. Molnary. — Baltimore: Williams & Wilkins. — 1985. — 576 p.
3. Kostuik J. P. Amputation surgery and rehabilitation: Toronto experience / J. P. Kostuik, R. Gillespie. — New York: Churchill Livingstone, 1981. — 448 p.
4. Lovett R. J. Osseous overgrowth in congenital limb-deficient children / R. J. Lovett // J. Association Children's Prosthetic-Orthotic Clinics. — 1987. — Vol. 22 (2). — P. 26.
5. The stump capping procedure to prevent or treat terminal osseous overgrowth / J. Pfeil, E. Marquardt, T. Holtz et al. // Prosthetics Orthotics International. — 1991. — Vol. 15 (2). — P. 96–99.
6. Aitkin G. T. Proximal femoral deficiency: definition, classification and management. A symposium on proximal femoral deficiency — a congenital anomaly / G. T. Aitkin. — National Academy of Sciences, 1969. — 331 p.
7. Gibson D. A. Child and juvenile amputee Rehabilitation management of amputees / D. A. Gibson, S. N. Banjerjee. — Baltimore / London: Williams & Wilkins, 1982.
8. McCollough N. C. Nonstandard/prosthetic applications for juvenile amputees / N. C. McCollough, A. Trout, J. Caldwell // Inter-Clinic Information Bulletin. — 1963. — Vol. 2 (10). — P. 7–14.
9. Aitkin G. T. Surgical amputation in children / G. T. Aitkin // J. Bone and Joint Surg. — 1963. — Vol. 45-A. — 8 p.
10. Salenius P. The development of tibiofemoral angle in children / P. Salenius, E. Vankka // J. Bone Joint Surgery. — 1975. — Vol. 57-A. — P. 259–261.
11. Gazely W. Use of triple-wall sockets for juvenile amputees / W. Gazely, M. Ey, W. Sampson // Inter-Clinic Information Bulletin. — 1964. — Vol. 4. — P. 2.
12. Banziger E. Suriyn socket designs for the young child / E. Banziger // J. Association Children's Prosthetic-Orthotic Clinics. — 1989. — Vol. 24 (1). — P. 12–13.
13. Kalamchi A. Congenital deficiency of the tibia / A. Kalamchi // Congenital lower-limb deficiencies. New York: Springer Verlag, 1989. — P. 140–151.
14. Friedmann L. W. The psychological rehabilitation of the amputee / L. W. Friedmann. — Springfield: Charles C. Thomas Publisher, 1978. — P. 17–67.
15. Петров В. Г. Результати лікування та протезування дітей з вродженою відсутністю нижньої кінцівки / В. Г. Петров // Ортопедія, травматологія і протезування. — 2006. — № 3. — С. 63–67.

*(Сб. трудов Международной конференции по бионике и протезированию, биомеханике и механике, мехатронике и робототехнике, Варна, 2012)*