

Хирургическая техника остеомиопластической ампутации

О.В. Бейдик, Янос П. Эртл, С.А. Немоляев, Д.А. Марков

Transfemoral osteomyoplastic amputation

O.V. Beidick, Yanos P. Airtle, S.A. Nemoliayev, D.A. Markov

ГОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет» Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ректор - член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор П.В. Глыбочко);
ММУ «Городская клиническая больница № 9» (главный врач — к.м.н. О.Н. Костин), г. Саратов

Обсуждается методика выполнения остеомиопластической ампутации на различных уровнях бедра. Предлагается оригинальная методика ампутации, заключающаяся в закрытии костномозговой полости бедренной кости костнонадкостничными лоскутами с последующей миопластикой и кожной пластикой. Выяснено, что при выполнении ампутации подобным образом не возникает осложнений, имеющих место при применении традиционных методик. В результате значительно улучшается реабилитация больных.

Ключевые слова: остеомиопластическая ампутация, костно-надкостничный лоскут, миопластика.

The technique of osteomyoplastic amputation performance at different femoral levels is discussed. An original technique of amputation has been proposed which consists in femoral medullary cavity closure using osteoperiosteal flaps with further myoplasty and dermoplasty. It has been revealed that amputation performance in such a way causes no complications occurring when traditional techniques are used. Rehabilitation of patients improves significantly as a result.

Keywords: osteomyoplastic amputation, osteoperiosteal flap, myoplasty.

ВВЕДЕНИЕ

С древних времён человеку выполнялись ампутации конечностей. Ещё Платон и Гиппократ описывали технику лечебных ампутаций.

С момента её возникновения методика ампутации практически не изменилась, и обычно она выполняется самым младшим членом хирургической бригады. Даже если ампутация выполнена хорошо и протез подобран правильно, некоторые пациенты жалуются на постоянные признаки остаточной боли в конечности, отёки, больные плохо держат равновесие при использовании протеза, что, в свою очередь, заставляет их отказываться от ношения протеза. Они надеются на изменение положения к лучшему после выполнения реконструктивного хирургического вмешательства. Возникшая послеоперационная мышечная гипотрофия, изменённая предшествующим оперативным вмешательством анатомия конечности, изменения структуры и прочностных характеристик кости, а также попытки максимально сохранить остаточную длину конечности создают трудности при рассмотрении возможности хирургической реконструкции оперированной конечности.

Низкая остеомиопластическая ампутация конечности была описана профессором Эртлом в 1939 году в качестве реконструктивного хирургического вмешательства. Экспериментальная методика Эртла была успешно применена

у 13000 больных, которым была показана ампутация.

Эртл полагал, что эта методика возвратит культю, насколько это возможно, анатомический и физиологический баланс. В настоящее время операция, описанная Эртлом, применяется при первичных и вторичных диафизарных ампутациях бедра, голени, плечевой кости, а также при ампутациях на стопе и пальцах. Положительный опыт предложенной методики представляется нам методом выбора при сложных первичных ампутациях и в восстановительной хирургии.

Ампутация выполняется при периферическом атеросклерозе, травмах, опухолях, инфекциях и врождённых аномалиях. В США большинство ампутаций выполняются по поводу периферического атеросклероза. Примерно половина из больных, страдающих периферической болезнью сосудов – это люди, болеющие сахарным диабетом. Приблизительно 65000 таких больных ежегодно выполняются низкие ампутации нижних конечностей.

Какой бы ни была причина ампутации конечности, главной целью хирургов является создание максимально функциональной культю, чтобы пациент после операции мог жить полноценной жизнью.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пациентам сообщают о риске оперативного вмешательства и возможных осложнениях. Всем больным выполняются стандартные лабораторные и инструментальные исследования, количество и вид которых напрямую зависит от состояния пациента. Во время проведения ампутации все усилия хирургов направлены на то, чтобы по возможности максимально сохранить длину конечности. Если планируется выполнение вторичной ампутации, то до того момента, как к ней приступить, необходимо тщательно изучить ход и этапы первичной ампутации, всё это может помочь хирургу в ходе остеомиопластики благодаря представлению прежнего уровня пересечения и способов обработки мышц и нервов.

Конечность подготавливается к операции обычным способом. Под бедро оперируемой конечности помещается валик, благодаря чему достигается возможность контролируемого вращения конечности. При выполнении вторичной ампутации разрезы выполняют по послеоперационным рубцам.

Довольно часто хирурги встречаются с ретракцией и атрофией мышц, в результате чего приходится делать разрез проксимальнее таких мышц. Все мышцы разделяют по группам соответственно функции. Фасциальные футляры сохраняют для последующей миопластики. Отыскивают и выделяют из рубцовой ткани сосудисто-нервные стволы, которые затем поэлементно изолируют. Нерв необходимо отделить от артерии, чтобы избежать в дальнейшем его раздражения пульсовыми волнами. Ствол седалищного нерва выделяют тупым путём и отсекают его бритвой как можно проксимальнее, так, чтобы даже сократившиеся мягкие ткани надёжно окутывали его. Если при операции использовался жгут, то его постепенно распускают, лигируя начинающие кровоточить сосуды. Стенка сосудов зачастую довольно рыхлая, поэтому для предупреждения кровотечений её необходимо тщательно обрабатывать и прошивать. Артерия и соответствующие ей вены лигируются и прошиваются по отдельности, чтобы избежать возникновения артерио-венозных шунтов.

Необходимо обращать внимание на дистальную часть бедренной кости. Все экзостозы удаляются, после чего в направлении спереди назад рассекается надкостница. С помощью долота, заточенного под 45° , соответственно диаметру костного опиала создаются подвижные латеральный и медиальный костные лоскуты, связанные с надкостницей и с проксимальными костными структу-

рами. Костные лоскуты поднимают, повернув долото на 180° . Бедренная кость спиливается на уровне расположения костно-надкостничных лоскутов, благодаря чему достигается удаление минимально возможной части бедренной кости. Оба костных лоскута сшиваются друг с другом, а сверху накладывается и подшивается надкостница таким образом, чтобы она закрывала костномозговой канал. Альтернативой предложенной выше методике является выкраивание более длинного костно-надкостничного лоскута, которым закрывают костномозговой канал и покрывают его надкостницей.

Миопластика выполняется подшиванием мышц-антагонистов друг к другу, а затем полученного мышечного конгломерата к надкостнице, в результате достигается надёжное укрытие места выполнения остеопластики.

Аддукторы сначала подшиваются к абдукторам, затем фиксируются швами к надкостнице бедренной кости с латеральной стороны. Затем абдукторы накладываются на аддукторы и в таком положении подшиваются друг к другу и к надкостнице спереди и сзади. Мышцы-сгибатели подшиваются к разгибателям и фиксируются к шитым друг с другом отводящим и приводящим мышцам. Таким образом достигается погружение бедренной кости в мышечный футляр.

Кожная пластика выполняется соответственно мышечной так, чтобы нигде не оставалось избытка или дефекта кожи. Хирург должен сформировать гладкую и округлую культю, поскольку только при этом в последующем появляется возможность качественного протезирования.

В послеоперационном периоде культю бинтуют эластическим бинтом или накладывают на неё гипсовую лонгету.

В зависимости от темпов заживления раны, швы снимают на 2-3-ю неделю после операции. Протез подбирается на 5-8-ю неделю после операции. В послеоперационном периоде очень важны занятия лечебной физкультурой, т. к. в это время пациент обучается движениям культей, затем расширяет их объём, укрепляет мышцы верхней половины туловища, постепенно возвращаясь к нормальному психическому состоянию.

Если с помощью описанной выше техники выполнять первичные ампутации, то особое внимание следует уделять адекватному закрытию кожным лоскутом мышечного массива.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За период с 1980 по 2005 год у 95 пациентов выполнены низкие ампутации бедра (у 2 паци-

ентов были выполнены двухсторонние ампутации). 13 пациентов умерло от причин, не свя-

занных с лечением, ещё 6 пациентов умерло в ходе лечения. Результат лечения 72 пациентов (40 мужчин и 32 женщины) с 74 ампутациями оказался доступным для изучения. Операция была выполнена пациентам в среднем 9,8 лет назад (от 2 до 15 лет). Средний возраст больных во время выполнения оперативного вмешательства составлял 57,4 лет (от 29 до 79 лет). Причиной ампутации была травма в 60 % (43) случаев, периферический атеросклероз – в 30 % (22), инфекция – в 4 % (3) и опухоль в 6 % (4). Длительность временного промежутка, через который была выполнена восстановительная операция, составил в среднем 13,3 лет (от 10 месяцев до 40 лет).

Для оценки конечного результата лечения нами использовалась 30-балльная шкала (табл. 1).

В конце лечения получено 70 % (52) отличных, 20 % (15) хороших, 4 % (3) удовлетворительных, 6% (4) неудовлетворительных результатов. Неудовлетворительные результаты лечения отмечены у 3 пациентов с односторонней и у 1 пациента с двухсторонней ампутацией. Все они имели периферический атеросклероз. После операции у них остался выраженный болевой синдром, несмотря на улучшения по остальным показателям шкалы. 95,8 % больных утверждают, что конечный результат лечения значительно улучшил остаточную функцию конечности и качество их жизни.

Таблица 1

30-балльная шкала оценки

Качественный показатель	Количество баллов	Качественный показатель	Количество баллов
Боль		Отёчность	
Боли нет	5	Отсутствие	5
Незначительная, не мешающая активности боль	4	При ходьбе на расстояние 6-12 кварталов	4
Средняя боль с обычной активностью	3	2-5 кварталов	3
Боль при стоянии на протезе	2	1 -2 квартала	2
Боль без ношения протеза	1	При ходьбе по комнате	1
Функция		Время ношения протеза	
Способность к неограниченному хождению	5	14-18 ч.	5
Хождение на расстояние от 6 до 12 кварталов	4	10-13 ч.	4
Хождение на расстояние от 2 до 5 кварталов	3	6-9 ч.	3
Хождение на расстояние от 1 до 2 кварталов	2	3-5 ч.	2
Передвижение только с помощью инвалидного кресла в пределах помещения	1	1-2 ч.	1
Устойчивость		Данные рентгенографии	
Отсутствие недостатков	5	Полный синостоз	5
Затруднение при ходьбе по неровной местности	4	Синостоз на 75 %	4
Затруднение при ходьбе по лестнице	3	Синостоз на 50 %	3
Слабость культи	2	Синостоз на 25 %	2
Ходьба с посторонней помощью	1	Отсутствие синостоза	1
		ВСЕГО	30

Система оценки: отличный результат – от 25 до 30 баллов; хороший результат – от 20 до 24 баллов; удовлетворительный результат – от 15 до 19 баллов; неудовлетворительный результат – менее 15 баллов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ампутации, выполненные классическим способом, могут привести к возникновению значительных трудностей в ходе лечения. Loon [3, 4] разделил возникающие проблемы на 2 категории. Первая включает в себя боль, нарушения кровообращения, местную остеопению и атрофию мышц, вторая связана с трудностями, возникающими в ходе приспособления протеза к культе, как следствие – ампутированная конечность становится *пассивным участником функций протеза. Совокупность описанных выше симптомов известна под названием синдрома неактивной остаточной конечности*. Многочисленные наблюдения за животными в ходе экспериментов и за лечаемыми людьми, которым выполнялась классическая ампутация, говорят о том, что её патофизиологические эффекты ведут к формированию синдрома неактивной остаточной конечности, чего мы не наблюдали при выполнении остеомиопластических ампутаций.

При выполнении классической ампутации костномозговой канал оставляют открытым после оперативного вмешательства. Градиент давления внутри костномозговой полости неповрежденной кости составляет 65 мм Hg. Такое давление необходимо для адекватного венозного дренажа и питания остеоцитов. При оставлении канала открытым, градиент давления в нём составляет 0 мм Hg. Если же костномозговой канал закрыть костно-надкостничными лоскутами, то градиент давления в костномозговой полости будет отличным от нуля.

Выполнение миопластики путём подшивания мышц к надкостнице способствует нормализации мышечного тонуса, а также надёжному укрытию костных структур, в результате достигается хороший результат ампутации. При ангиографическом исследовании ампутированной конечности при условии выполнения описанной выше миопластики выявляется адекватная ре-

гионарная гемодинамика [8]. При помощи оригинальной методики миопластики удаётся не допустить сосудистых изменений и изменений кровотока, возникающих при иммобилизации конечности [11]. Миопластика также показала свою эффективность у пациентов, больных периферическим атеросклерозом с далеко зашедшими нарушениями кровообращения в дистальной части конечности [17]. Эксперимент, выполненный на животных, показал, что выполнение остеопластики или миопластики улучшает регионарную гемодинамику, но максимальный эффект наблюдается при выполнении обоих видов пластики [8-11]. При электромиографическом исследовании мышц культы после выполнения традиционной и остеомиопластической ампутации лучший результат отмечен после применения миопластики [18].

Другое нежелательное последствие традиционной ампутации - отёк, который изменяет размер и форму культы [3, 4]. Если во время ампутации не была выполнена миопластика, то в этом случае отёк является следствием недостаточного движения культей в послеоперационном периоде. Изменения объема культы и, как следствие, неправильное положение культы в протезе, может привести к ограничению возможностей реабилитации больного из-за хронической травматизации кожи в месте соприкосновения её с протезом. В результате запускается каскад изменений, т. к. неспособность нагружать конечности ведёт к атрофии мускулатуры и местному остеопорозу, плохому венозному оттоку от конечности из-за отсутствия насосной функции атрофированных мышц, что в конечном итоге может привести к жировой дегенерации. Остеомиопластическая ампутация лишена подобных осложнений.

Боль является наиболее частой причиной нетрудоспособности больных, а также поводом для обращения к врачу. Это могут быть фантомные боли; боли, возникающие за счёт нарушения местного кровообращения, травматизации кожи; а также боли, являющиеся проявлениями экзостозов, невром и некроза кости. Закрытие костномозговой полости, пересечение нервов выше уровня ампутации, миопластика и качественная кожная пластика обуславливали значительное снижение болевых ощущений у пролеченных пациентов. Восемь пациентов с периферическим

атеросклерозом в группе больных, пролеченных по предложенной методике продолжали испытывать боль. Учитывая улучшение по всем остальным пунктам 30-балльной шкалы, включая длительность ношения протеза, высока вероятность сохранения боли в результате длительного существования сосудистой патологии, предшествующего операции.

Стабильность культы трудно оценить объективно. Клиницисты в своих суждениях по этому поводу обычно опираются на способность конечности с протезом к функции. Конечность с протезом была способна к выполнению своих прямых функций у больных, пролеченных по предложенной методике, не только благодаря уменьшению боли, но и из-за устойчивости культы в протезе. Поскольку функция улучшилась, пациенты становились более уверенными в себе, в результате увеличивалось время ношения ими протеза.

Остеомиопластическая методика выполнения операции выполняема как при первичных, так и при вторичных ампутациях и предназначена для создания функционально активной культы. В результате формируется более сильная культа, которая обладает улучшенной устойчивостью и проприоцептивными свойствами. Мы использовали свободные костно-надкостничные лоскуты, чтобы сформировать костный мостик при выполнении высоких ампутаций, чтобы максимально сохранить длину остаточной конечности и достигнуть хороших результатов. По сравнению с традиционными способами ампутации, при использовании остеомиопластической методики возможно удаление минимально необходимого участка конечности [19-21]. Благодаря применению миопластики, возможно максимально сохранить длину конечности.

Как следует из результатов лечения, остеомиопластическая ампутация является многообещающей операцией, даже несмотря на некоторое увеличение времени операции по сравнению с традиционной методикой.

Таким образом, хирурги имеют в своём арсенале хирургическую методику одинаково применимую на различных уровнях конечностей как при первичных ампутациях, так и при восстановительных операциях на ампутированных ранее конечностях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ertl, J. Regeneration : ihre Anwendung in der Chirurgie / J. Ertl. – Leipzig : Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1939.
2. Triplane fracture of the distal tibial epiphysis. Long-term follow-up / J. P. Ertl [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 1988. – Vol. 70-A. – P. 967-976.
3. Loon, H. E. Biological and biomechanical principles in amputation surgery / H. E. Loon // Proceedings of the Second International Prosthetics Course. – Copenhagen : Prosthetics International, 1962.
4. Loon, H. E. Below the knee amputations. Artificial limbs / H. E. Loon // National Academy of the Sciences - National Research Council. – 1963. – No 6. – P. 86.
5. Ascenzi, A. Physiologic relationship and pathological interferences between bone tissue and marrow / A. Ascenzi // The Biochemistry and Physiology of Bone / ed. by G. H. Bourne. - New York : Academic Press, 1971. – P. 403-444.
6. Lopez-Curto, J. A. Anatomy of the microvasculature of the tibia diaphysis of the adult dog / J. A. Lopez-Curto, J. B. Bassingthwaight, P. J. Kelly // J. Bone Joint Surg. – 1980. – Vol. 62-A. – P. 1362-1369.

7. Sturmer, K. M. Measurement of intramedullary pressure in an animal experiment and propositions to reduce pressure increase / K. M. Sturmer // *Injury*. – 1993. – Vol. 24. – P. S7-S27.
8. Hansen-Leth, C. Amputations with and without myoplasty in rabbits with special reference to the vascularization / C. Hansen-Leth, I. Reimann // *Acta Orthop. Scand.* – 1972. – Vol. 43. – P. 68-77.
9. Hansen-Leth, C. Muscle blood flow after amputations with special reference to the influence of osseous plugging of the medullary cavity / C. Hansen-Leth // *Acta Orthop. Scand.* – 1976. – Vol. 47. – P. 613-618.
10. Hansen-Leth, C. Muscle blood flow after amputations with special reference to the amputation level / C. Hansen-Leth // *Acta Orthop. Scand.* – 1977. – Vol. 48. – P. 10-14.
11. Hansen-Leth, C. The vascularization in the amputation stumps of rabbits. A microangiographic study / C. Hansen-Leth // *Acta Orthop. Scand.* – 1979. – Vol. 50. – P. 399-406.
12. Langhagel, J. *Angiographische Untersuchung der Stumpfdurchblutung bei Beinamputierten* / J. Langhagel. – Stuttgart : Arbeit und Gesundheit, Georg Thieme Verlag, 1968.
13. Leriche, R. Traitement de certaines ulcerations spontanees des moignons par la sympathectomie periarterielle / R. Leriche // *Press Med.* - 1950.
14. Erikson, U. Circulation of amputations stumps. Arteriographic and temperature studies / U. Erikson, A. Hulth // *Acta Orthop. Scand.* – 1962. – Vol. 32. – P. 159-170.
15. Erikson, U. Circulation in traumatic amputation stumps. An angiographic and physiologic investigation / U. Erikson // *Acta Radiol.* – 1965. – № 238(Suppl).
16. Erikson, U. Healing of amputation stumps, with special reference to vascularity and bone / U. Erikson, S. Olerud // *Acta Orthop Scand.* – 1966. – Vol. 37. – P. 20-28.
17. Medhat, M. A. Rehabilitation of the vascular amputee / M. A. Medhat // *Orthopaedics Review.* – 1983. – Vol. 12.
18. Condie, D. N. Electromyography of the lower limb amputee / D. N. Condie // *Med. Sport, Biomech.* – 1973. – Vol. 8. – P. 482-488.
19. Bowker, J. H. *Transtibial amputation* / J. H. Bowker, B. Goldberg, P. D. Poonekar // *Atlas of Limb Prosthetics : Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles.* - 2nd ed. - St Louis : Mosby; 1992. - P. 429-452.
20. Smith, D. *Amputations and prosthetics* / D. Smith // *OKU.* – 1993. - Vol. 4, No 23. – P. 267.
21. Smith, D. G. *Transtibial amputations* / D. G. Smith, J. R. Fergason // *Clin. Orthop.* – 1999. – No 361. – P. 108-115.

Рукопись поступила 15.12.06.