**Оглавление**

Эволюция процесса ампутации

Основные критерии ампутации, виды, особенности

Особенности ампутаций в детском возрасте

Правила выполнения ампутации у детей

Выбор уровня ампутации

Особенности ампутаций и реконструктивных операций на культях конечностей у детей

Список используемой литературы

**Эволюция процесса ампутации**

Ампутациями и экзартикуляциями, объединяемыми под общим названием усечения, называются операции, при которых удается периферическая часть конечности. Термин "ампутация" применяют также к отсечению периферической части или даже целого органа, например прямой кишки, молочной железы. В этой главе рассматриваются только усечения, производимые на конечностях. Показаниями к ампутации могут быть механические травмы конечностей, в результате которых ткани потеряли свою жизнеспособность (разрыв магистральных сосудов и нервных стволов), размозжения и деформация тканей с глубоким загрязнением и инфицированием, осложнение ран анаэробной (газовой) инфекцией, омертвения в результате отморожений, а также злокачественные опухоли, некрозы при облитерирующем эндартериите, при тромбозах и эмболиях. Таким образом, ампутация является операцией, спасающей больного от угрозы смерти, но вместе с тем вследствие калечащего характера она превращает больного в той или иной степени в инвалида и требует возможного ограничения показателей.

Это достигается благодаря тому, что современная медицина овладела могучими средствами борьбы с инфекцией в ране и благодаря значительным успехам в восстановительных операциях стала возможна пересадка кожи, костей, шов и пластика сосудов, нервов и т.д. В настоящее время в мирных условиях ампутация является сравнительно редкой операцией. Ампутация - одна из самых старых хирургических операций. Наиболее простой метод ампутации - отсечение в пределах омертвевших тканей - применялся еще в древности, во времена Гиппократа. Корнелий Цельс (II век н. э.) предложил делать ампутацию в пределах здоровых тканей, для чего ввел два важнейших приема: перевязку в ампутационной культе сосудов и создание избытка мягких тканей для укрытия ими костной культи. В средние века эти приемы были полностью забыты и возрождены лишь в XVI-XVIII веке. Великий французский хирург Амбруаз Паре (XVI век) возродил перевязку сосудов вместо практиковавшегося до него прижигания их каленым железом или опускания конечности в кипящее масло. Английский хирург Чезельден и французский хирург Жан Луи Пти в 1720 г. воссоздали метод укрытия костной культи кожной манжеткой. В середине XIX столетия хирурги для создания опоры на конце культи стали применять более сложные и совершенные методы ампутации. Первой из них была операция Сайма (1842), при которой опил нижнего конца костей голени, закрывался колпачком из кожи пятки. Мировое признание получил метод, разработанный великим русским хирургом Н.И. Пироговым, - костнопластическая ампутация голени (1852). Операции по принципу Пирогова создали также Р. Гритти (1852), А. Вир (1891) и др. Важную роль в усовершенствовании ампутации сыграло введение метода бескровного оперирования. Еще в XVII веке французский хирург Морель создал матерчатый жгут для перетягивания конечности: в 1873 г. немецкий хирург Эсмарх создал и ныне применяемые резиновые жгут и бинт. Современное учение об ампутациях создано на основе громадного предшествующего опыта развития хирургии и, в частности, развития учения об ампутациях. В наше время полностью сохраняют значение слова Н. И. Пирогова: "... ни одна операция не требует столько соображения, столько здравого смысла и внимания со стороны врача, как рациональное отчетливое составление показаний к ампутации". В настоящее время на основании опыта хирургов (главным образом, советских) во второй мировой войне и наблюдений в послевоенном периоде цель операции может быть определена следующим образом: "Сохранить жизнь ценой отсечения возможно меньшей части пострадавшей конечности" (С.Ф. Годунов). Из этого следует, что хирург при выполнении такой операции должен иметь в виду не только спасение жизни, но и применять такой метод, который создал бы условия для возможно полного восстановления функции конечности.



Рис. 1

**Основные критерии ампутации, виды, особенности**

Различают два основных вида усечений: ампутацию, производимую на протяжении конечности с перепиливанием кости, и экзартикуляцию, или вычленение, т.е. удаление части или всей конечности на уровне сустава. В зависимости от срока и показаний к производству ампутаций различают первичные, вторичные и повторные ампутации, или реампутации. Первичная ампутация производится немедленно после доставки больного в лечебное учреждение или в течение 24 часов после травмы, т.е. еще до развития воспалительных явлений в области повреждения. Такая ампутация называется ампутацией по первичным показаниям (П. А. Куприянов). В этих случаях необходимость немедленного отнятия конечности диктуется характером самого повреждения. Вторичной называется ампутация, производимая в более поздние сроки, в пределах 7-8 дней. Она показана в случаях, если травма, вначале не дававшая оснований для ампутации, в дальнейшем, несмотря на принятые лечебные меры, осложнилась опасным для жизни больного процессом, например анаэробной инфекцией. Первичные и вторичные ампутации относятся к операциям, производимым по ранним показаниям (Н.Н. Бурденко). Первичные и вторичные ампутации могут быть окончательными и предварительными. Окончательные - это те операции, которые заканчиваются наложением первичного, отсроченного или вторичного шва; они делаются в случаях, когда нет оснований ожидать опасных воспалительных осложнений и образования непригодной для протезирования культи. По форме рассечения мягких тканей различают несколько видов ампутации, причем, прежде всего, должна быть предусмотрена необходимость укрытия костного опила. С этой целью мягкие ткани пересекают с учетом их ретракции (сократимости) ниже уровня перепиливания кости.

Циркулярный (круговой) способ, когда линия разреза перпендикулярна оси конечности.

Лоскутный способ, когда мягкие ткани рассекают в виде 1-2 лоскутов.

Овальный, или эллипсовидный, способ, при котором разрез кожи делается в виде эллипса, расположенного косо по отношению к оси конечности. Этот способ по существу близок к лоскутному. В зависимости от того, как при круговом способе рассекают мягкие ткани, различают:

одномоментный,

двухмоментный,

трехмоментный,

способы и гильотинную ампутацию, при которой все мягкие ткани и кость пересекают в один прием на одном уровне. В результате такой операции вследствие сократимости кожи и мышц получается прочная коническая культя, в которой кость выступает из мягких тканей; такая культя требует впоследствии реампутации.

Гильотинный метод применяют в случае, когда ампутация должны быть произведена самым простым и быстрым способом, например при анаэробной газовой инфекции, тяжелом общем состоянии раненного.

Одномоментный способ. Сначала рассекают кожу, а затем по краю сократившейся кожи на одном уровне пересекают мышцы и кость. При этом костную культю укрывают только кожей или кожей и фасцией.

Двухмоментный способ. Первым приемом рассекают кожу, а вторым - на уровне оттянутой кожи - мышцы. На уровне сократившихся и оттянутых мышц перепиливают кость; костную культю укрывают мышцами с фасцией и кожей. Костная топография при операциях на связках и голове больного в медицине, как методика врачевания.

Субпериостальный способ обработки надкостницы и перепиливания кости предложил Вольтер в 1910 г. Надкостница при этом способе рассекается ниже предполагаемого уровня перепиливания кости на расстоянии равном радиуса кости + 2 мм и отслаивается в проксимальном направлении. После перепиливания кости надкостница зашивается над ее опилом. Технически снять надкостницу не повредив ее очень трудно, а повреждения могут привести к образованию остеофитов. Субпериостальный способ обработки надкостницы технически выполнить сложно, т.к. надкостница плотно соединена с костью, а у старых людей к тому же срастается с костью. У детей надкостница рыхло соединена с костью. Поэтому у детей обработка надкостницы должна производится только субпериостальным способом, у стариков апериостальным способом. В настоящее время хирург должен проводить обработку надкостницы субпериостальным способом, таким образом, чтобы края костного опила прикрывались надкостницей. Поэтому в настоящее время этот способ применяется редко, преимущественно в детском возрасте.

**Особенности ампутаций в детском возрасте**

Показания к ампутациям у детей ставятся весьма осторожно, учитывая большие возможности детского организма к регенеративным и приспособительным перестройкам тканей. Ампутации выполняются в крайних случаях, когда сохранить конечность не представляется возможным, при этом учитывается, что ампутация может неблагоприятно отразиться на психомоторном развитии ребенка, а также вызвать вторичные деформации усеченной конечности, позвоночника, грудной клетки.

У детей после ампутации конечностей наблюдаются специфические особенности формирования культи, изменения в ее тканях, других отделах опорно-двигательной системы, обусловленные продолжающимся ростом организма.

Морфофункциональные особенности формирования культи в детском возрасте определяются, с одной стороны, незавершенностью развития всех систем и органов, особенно центральной нервной системы и опорно-двигательного аппарата, с другой - пластичностью всех тканей, способностью их изменять свою форму и структуру под влиянием различных воздействий, в том числе неблагоприятных, связанных с утратой конечности. Вследствие этого структура пороков и болезней культей у детей существенно отличается от таковой у лиц, перенесших ампутацию в зрелом возрасте.

Для детей характерно отсутствие фантомных болей или их чрезвычайная редкость и нестойкость. Отсутствие фантомных болей у детей находит объяснение в особом состоянии центральной нервной системы, когда прочные ассоциативные связи коры с подкорковыми структурами еще не образовались. У детей наблюдаются местные боли в культе, которые обусловлены ее анатомическими недостатками, однако болей центрального происхождения, связанных с очага - ми застойного возбуждения, в центрах отсутствующей конечности не бывает. Редко встречаются у детей и фантомные ощущения, которые до 7 лет вообще не наблюдаются. Они более часты у детей школьного возраста.

В силу особенностей нервной системы детей реакция на ампутацию не сопровождается развитием нервно-психических расстройств. Нарушения психоэмоционального состояния развиваются позднее, когда ребенок возвращается в детский коллектив. В этот период и, особенно в школьном возрасте у детей могут возникать невротические реакции, которые встречаются в 16,8 % случаев.

Уже в первые недели после ампутации восстановительные процессы у детей идут иначе, чем у взрослых. В детской культе с самого начала протекают два противоположных процесса - продолжающееся развитие и рост тканей и атрофия, как следствие трофоневротического влияния ампутации. Разные ткани реагируют на это повреждение по-разному, чем и объясняется диспропорция роста кости и мягких тканей. В костной ткани, наряду с продолжающимся ростом за счет ростковых зон, имеет место процесс костеобразования и остеокластического рассасывания. Выраженность этих процессов зависит от многих причин, однако при самых различных взаимоотношениях между костеобразованием и рассасыванием при формировании детских культей основные изменения носят атрофический характер.

У детей значительно раньше, чем у взрослых, наступают пятнистый, а затем диффузный остеопороз и спонгиозная перестройка кортикального слоя. Спонгиозирование кортикального слоя идет по всей толще, сопровождается его истончением и, следовательно, расширением костномозгового канала. В то же время уменьшается общий диаметр кости. Наиболее интенсивная костная атрофия происходит в первые два года, хотя остеопороз наблюдается вплоть до окончания роста.

Усиленными процессами рассасывания кости на конце культи может быть объяснено позднее образование замыкающей пластинки. Если у взрослых четкая замыкающая пластинка рентгенологически определяется на третьем-четвертом месяце после ампутации, то у детей - лишь на шестом-седьмом месяце, в силу замедления пластических процессов в культе.

У детей выраженные остеофиты встречаются примерно в 10 раз реже, чем у взрослых, и исключительно редко требуют оперативного лечения. Это объясняется активной костной перестройкой с преобладанием резорбтивных процессов, что сопровождается «притуплением» остеофитов вплоть до их полного рассасывания.

Наличие у детей Рубцовых пороков культи определяется условием ампутации и характером заживления раны. Однако у детей в процессе роста и формирования культей рубцы размягчаются и растягиваются. Только после электротравмы, заканчивающейся ампутацией верхних конечностей, часто формируются грубые рубцы, как правило, ограничивающие подвижность в суставах культи.

**Правила выполнения ампутации у детей**

При выполнении ампутаций у детей должны быть учтены следующие обстоятельства:

1. После ампутации рост мягких тканей отстает от роста костей, вследствие чего образуется коническая культя, конец которой заострен и перфорирует ткани, расположенные над костным опилом. С целью предупреждения подобного осложнения необходимо создавать запас мягких тканей над костной культей, при этом следует учитывать большую сократимость кожи у детей, чем у взрослых. Сшивание мышц-антагонистов или фиксация их к усеченной кости является профилактикой возрастной конической культи.

2. Отмечен неравномерный рост парных костей голени и предплечья: малоберцовая и лучевая кости опережают соответственно рост большеберцовой и локтевой костей. Поэтому парные кости усекаются на разных уровнях, при ампутации голени малоберцовая кость опиливается на 3-4 см выше по сравнению с большеберцовой. Учитывая диспропорцию роста парных костей, детям чаще показаны костно-пластические и периостопластические способы ампутаций.

3. После ампутаций происходит отставание в росте культей бедра от культей голени, так как зона наибольшей активности роста на голени находится в проксимальном эпифизе, а на бедре - в дистальном. В силу этих обстоятельств следует беречь ростковый хрящ, поэтому у детей чаще выполняются экзартикуляции на уровне коленного, локтевого и лучезапястного суставов, а не усечения конечностей на протяжении кости (или костей), при условии сохранения мягких тканей для формирования культи.

4. У детей наблюдаются, чаще, чем у взрослых статические деформации костей культи.

5. Ампутации нижних конечностей у детей приводят к перестройке всего опорно-двигательного аппарата, к деформации и атрофии соответствующей половины таза, при ампутациях и экзартикуляциях верхних конечностей происходят изменения в развитии плечевого пояса, а иногда даже возникает смещение органов переднего и заднего средостения и искривление позвоночного столба.

**Выбор уровня ампутации**

При рассмотрении этого вопроса следует придерживаться положений, высказанных Н.И. Пироговым в его книге «Начала военно-полевой хирургии»: «Я ничего не сказал о выборе места ампутации. О нем толкуется во всех руководствах. Но я считаю при известных условиях всякое место удобным. Я ампутирую и вблизи суставов, и у лодыжек ноги, и у бугра большеберцовой кости, и у шиловидных отростков луча и локтя, и у бугорка луча, и у границы анатомической шейки плеча и бедра. Излишнюю длину культи (например, после ампутации в нижней трети голени) я также не считаю существенно невыгодною... Поэтому я ампутирую и вылущиваю везде, где повреждение мягких частей и кости не препятствует операции». Принцип максимального сохранения конечностей должен быть главенствующим при производстве ампутаций, так как при длинных культях протезирование провести гораздо легче, чем при коротких. В течение длительного времени при выборе уровня ампутаций хирурги пользовались ампутационными схемами, предложенными Пур-Вертом, М.С. Юсиевичем, Н.Н. Приоровым и др., согласно которых в целях облегчения протезирования и подгонки культи под стандартный протез ампутации проводились на строго определенных «оптимальных» уровнях. Иногда необоснованно удалялись значительные сегменты конечностей в целях создания культей с идеальными функциональными качествами. Другие же более дистальные уровни усечения конечностей согласно схем были признаны как «менее ценные» и «бесполезные» для протезирования.

В настоящее время ампутационные схемы полностью утратили свое значение при производстве экстренных ампутаций, которые выполняются по типу расширенной первичной обработки раны на границе повреждения с использованием сохранившихся здоровых тканей. Не всегда и тяжесть состояния больных позволяет сразу провести операцию, обеспечивающую формирование удобной культи для последующего функционального протезирования, поэтому после такого рода вмешательств нередко выполняется реампутация.

Руководство ампутационными схемами, с точки зрения разделения конечности на сегменты, обеспечивающие большую и малую функциональность протезирования, вполне допустимо во время плановых и срочных операций, целью о которых служит создание абсолютно пригодной культи для протезирозания.

С развитием протезостроения стало шире применяться обеспечение больных функциональными протезами. Хорошие результаты протезирования зависят от длины костного рычага, однако они не в меньшей степени зависят и от амплитуды движения в проксимальном суставе и ряда других факторов. Слишком длинные культи могут привести к затруднению протезирования, поэтому многие специалисты отрицательно относятся к культям после экзартикуляций, так как при одностороннем вычленении, например, в коленном суставе, невозможно совместить центры суставов здоровой стороны с центром вращения шарниров протеза. Больным приходится пользоваться тяжелыми малофункциональными протезами с плохим косметическим эффектом. После экзартикуляций проводятся окончательные ампутации с целью формирования удовлетворяющих функциональных культей. Основной принцип при выборе уровня ампутаций у детей состоит в максимальном сохранении длины конечности и зон, влияющих на рост остающихся се сегментов, врач должен учитывать репаративные возможности растущего организма. В детском возрасте наиболее предпочтительно проведение вычленений в суставах. Ребенку в возрасте до 14 лет, если есть к тому необходимость, целесообразнее провести экзартикуляцию в коленном суставе, в силу того, что сохраняется зона наибольшей активности роста, располагающаяся в дистальном эпифизе бедренной кости, а после достижения этого возраста следует выполнить костно-пластическую ампутацию бедра по Гритти-Шимановском.

**Особенности ампутаций и реконструктивных операций на культях конечностей у детей**

Протезирование детей после ампутации конечностей представляет особые трудности, так как на формирование культи оказывают влияние продолжающийся рост, незавершенность развития психических и двигательных функций, высокая пластичность тканей. С этим связано возникновение ряда пороков и болезненных состояний культи, которые вынуждают прибегать к дополнительным, порою многократным, оперативным вмешательствам. Характерной особенностью «детской» культи является ее отставание в росте в результате удаления дистальной зоны роста кости, а также отсутствия нормальной функции конечности. Кроме того, рост костей, опережающий рост мягких тканей, приводит со временем к образованию так называемой коничности культи. Происходит врастание заостренного за счет резорбции конца кости в мягкие ткани вплоть до прободения кожи. Синдром врастания препятствует нормальному протезированию, так как активное пользование протезом вызывает дополнительную травматизацию тканей и ускорение перфорации кожных покровов культи. Врастание кости в мягкие ткани является причиной неоднократных реампутации культи у детей. Кроме того, за счет более быстрого роста малоберцовой и лучевой костей могут возникать костные и фиброзные сращения их с парными костями, приводящие к варуснои или вальгусной деформации культей голени и предплечья, рекурвации суставов. Нередко развиваются подвывих или вывих в плечевом суставе после высокой ампутации плеча, подвывихи в коленном суставе и проксимальном межберцовом сочленении после ампутации голени. Фантомные боли, образование остеофитов и болезненных невром наблюдаются у детей гораздо реже, чем у взрослых. Для снижения интенсивности развития патологических процессов в культях при выполнении ампутации у детей должны быть соблюдены следующие требования: максимальное сбережение костной части и мягких тканей пораженной конечности; сохранение зон роста костей; применение наряду с традиционными фасцио-, костно- и миопластическими способами атипичных способов ампутаций; широкое применение кожной пластики при дефиците кожных покровов. Максимальное сохранение длины костного рычага и мягких тканей культи у детей является одним из главных условий создания функциональной культи с учетом предстоящего многолетнего пользования протезами. Исходя из этого, при ампутациях конечностей у детей показано производить вычленение в суставах, сберегая зоны роста, в том числе суставные хрящи трубчатых костей. Известно, что рост костей происходит за счет базального слоя суставного хряща. В связи с этим при ампутациях на уровне стопы и кисти по возможности не следует иссекать суставные хрящи удаляемых костей, сохраняя, таким образом, весь сустав и создавая условия для нормального роста оставшихся костей. Для предупреждения отставания культи в росте при ампутации конечности по Пирогову или по Гритти усечение костей необходимо производить дистальнее уровня росткового хряща, не повреждая последний. Бережное отношение к мягким тканям обусловлено не только целью сохранить культю достаточной длины. Следует помнить об опережающем росте костей. По этой причине при любой возможности на конце культи следует сохранять имеющиеся избыточные мягкие ткани или создавать их запас специально путем низведения кожно-клетчаточных лоскутов с проксимальных отделов культи.

При выполнении первичной хирургической обработки раны, а также при плановых ампутациях кожные лоскуты выкраивают с запасом, предупреждая, таким образом, врастание костей в мягкие ткани. С этой же целью производят более значительное укорочение интенсивно растущих малоберцовой и лучевой костей.

При значительных скальпированных ранах конечности уровень ампутации определяется необходимостью сохранения функциональной длины сегмента. Раневой дефект при этом закрывают с помощью свободной кожной пластики, используя «утильную кожу» или дерматомные трансплантаты. Благодаря высокой пластичности тканей у детей, пересаженные лоскуты быстро перестраиваются, становятся подвижными, растяжимыми, выносливыми к давлению. Ребенок получает возможность в течение нескольких лет пользоваться протезом. С возрастом в результате увеличения массы тела и ежедневных нагрузок рубцово-измененные покровы становятся несостоятельными, и возникает необходимость проведения кожнопластической реконструкции культи.

В результате закономерности развития пороков, болезней и деформаций культей у детей нередко производят дополнительные хирургические вмешательства. Повышение функциональных свойств культи достигается с помощью реконструктивных операций, которые составляют основу подготовки к протезированию. Необходимость реампутации культей чаще всего возникает по поводу прободения мягких тканей врастающими концами костей. Производят иссечение патологически измененных тканей и минимальное укорочение части культи, однако достаточное, чтобы в течение 2-3 лет ребенок мог пользоваться протезом без ограничения.

Костно-пластические и периостопластические методы реампутации, направленные на создание костного блока между костями голени и предплечья, в раннем возрасте не показаны, так как в результате более интенсивного роста малоберцовой и лучевой костей образуется варусная деформация культей. Поэтому костно-пластическая реампутация культи голени по Биру или периостопластическая по Ляндерсу может быть применена только после прекращения интенсивного роста костей (в подростковом возрасте).

Исправление оси культей голени и предплечья при их деформациях достигается с помощью корригирующей остеотомии. Для предупреждения врастания малоберцовой кости в ткани, а также предотвращения дальнейшего развития деформации культи голени производят эпифизиодез остатка малоберцовой кости. Операция эпифизиодеза состоит в иссечении росткового хряща и замещении образовавшегося дефекта костным трансплантатом. Комбинируя эпифизиодез с одновременным синостозированием берцовых костей, можно добиться самопроизвольной коррекции деформации. Прекращение роста малоберцовой кости и продолжающийся рост большеберцовой кости приводит к уменьшению варусной деформации культи. В случае вальгусного отклонения культи голени синостозирование концов берцовых костей при более быстром росте малоберцовой будет способствовать постепенному уменьшению вальгуса культи. Дефибуляция у детей абсолютно противопоказана, так как приводит к рекурвации коленного сустава, деформации остатка большеберцовой кости и как следствие - к усложнению протезирования.

Большое место в реконструкции детских культей занимает метод дистракционного удлинения коротких культей с применением эпифизеолиза или остеотомии. Удлинение культи бедра с применением поперечной или косой остеотомии показано в возрасте 6 лет и старше. Дистракцию осуществляют 2-3 мес, в течение которых удается удлинить культю на 6-9 см. Удлинение культи голени можно производить методом дистракционного эпифизеолиза начиная с 7-летнего возраста. Процесс дистракции длится 1,5-2 мес. В первые 8-10 дней происходит эпифизеолиз. Диастаз с каждым днем увеличивают, он постепенно заполняется регенератом. Такой метод позволяет одновременно корригировать ось культи, не прибегая к остеотомии. В подростковом возрасте после синостозирования ростковой зоны удлинение культи голени производят с помощью остеотомии большеберцовой кости. По указанному методу короткую культю голени можно удлинить более чем в 2 раза при одновременном утолщении большеберцовой кости.

Применение дистракционного метода удлинения показано также при коротких культях плеча и предплечья. Предварительно производят остеотомию остатка плечевой кости в первом случае и локтевой - во втором. Остеотомия лучевой кости не показана. Для реконструктивных операций при дефектах кисти у детей используют дистракционный метод, применяя эпифизеолиз или остеотомию кости. Увеличение длины элементов кисти происходит за счет регенерации кисти и одновременного растяжения окружающих мягких тканей.





Рис. 2

**Список используемой литературы**

1. Ампутация // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). - СПб.: 1890-1907.
2. Holzheimer, Rene G.; Mannick, John A. Surgical Treatment. - Munich: Zuckschwerdt Publishers, 2001.
3. Иванова В.Д., Колсанов А.В., Миронов А.А., Яремин Б.И. Операции на костях, ампутации конечностей. - Самара: Офорт, 2001-2011.
4. Николаев А.В. Топографическая анатомия и оперативная хирургия: учебник для медицинских ВУЗов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 784 c.
5. Медицина катастроф: травматическая ампутация конечности.