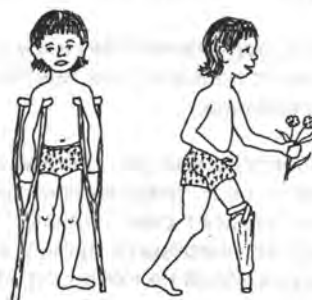


Протезы нижних конечностей можно сделать в домашних условиях или в сельской мастерской. Насколько хорошо они служат и насколько естественно выглядят, зависит от многих факторов, в том числе от затрат, квалификации изготовителя и имеющихся материалов.

ПРОТЕЗЫ НИЖЕ КОЛЕНА

Наиболее распространенная ампутация ног — ампутация ниже колена. Нога, ампутированная посередине между коленом и голеностопным суставом, лучше всего действует при ходьбе с протезом. Здесь приводятся некоторые примеры протезов нижних конечностей, — от простых до более сложных.



Даже простой протез конечности может иметь большое значение.

С СОГНУТЫМ КОЛЕННЫМ СУСТАВОМ		С ПРЯМЫМ КОЛЕНОМ	
<p>СО СТОЙКОЙ, ПОДДЕРЖИВАЕМОЙ РУКОЙ</p>	<p>“ОТПИЛЕННАЯ” РАЗДВОЕННАЯ ПОДПОРКА</p>	<p>ИЗ БАМБУКА ИЛИ ГИПСА (см. с. 628)</p>	<p>С ПЛАСТМАССОВОЙ ТРУБКЕЙ И СТУПНЕЙ (см. с. 632)</p>
<p>ВНИМАНИЕ! Протезы, подобные этим, делаются быстро и просто, но они могут вызвать контрактуры коленного сустава. В результате колено невозможно выпрямить, чтобы подобрать более удобный протез. Протезы с согнутым коленом должны использоваться только временно или в крайних случаях. Каждый день выполняйте упражнения (см. с. 229–230).</p>		<p>Эти протезы лучше, потому что колено сохраняет полный объем движений. Ходить на них легче, и походка более естественная. Но вес человека должен равномерно распределяться по всей культе, а не приходиться только на ее конец (см. с. 631).</p>	

Положения для подгонки протеза нижней конечности	ПЛОХОЕ	СЛОЖНОЕ	ХОРОШЕЕ
	<p>можно пользоваться только протезом для согнутого колена.</p>		<p>колено полностью выпрямляется.</p>
			<p>колено выпрямляется полностью.</p>

Упражнения для укрепления и выпрямления нижней конечности

С момента ампутации ноги и до подгонки протеза нижней конечности необходимо ежедневно выполнять упражнения, чтобы сохранить сильными мышцы бедра и колена и избежать контрактур. Если слабость и контрактуры уже существуют, их следует по возможности скорректировать до подгонки протеза. Упражнения см. на с. 229–230.

ИЗБЕГАЙТЕ КОНТРАКТУР



Контрактуры в указанных местах необходимо выпрямить до подгонки стандартного протеза.

Когда можно начинать носить протез?

Дети, родившиеся без ноги или части ноги (или ног), могут пользоваться протезом уже в возрасте 10–12 месяцев.

Ребенок, у которого нога ампутирована, может и должен быть снабжен временным протезом, как только заживет рана. Однако будьте очень осторожны: не повредите рубцы, следите, чтобы не было давления на конец культы.

Примечание. К колену очень маленького или упитанного ребенка бывает трудно прочно прикрепить протез: кости могут и не выступать в достаточной степени. Могут понадобиться ремни по поясу и даже через плечо.



Временные протезы нижних конечностей – время и причины их использования

Вследствие того, что культя обычно сморщивается и меняет свою форму в первые недели после подгонки протеза, целесообразно сначала использовать **дешевый временный протез**, особенно если ампутация проведена недавно или культя опухшая. Более или менее постоянный протез, который лучше выглядит, можно изготовить спустя 4–6 недель или тогда, когда пройдет припухлость.

Подготовка культы

В первые недели или месяцы после ампутации культя проявляет тенденцию к **опуханию**, что может со временем привести к ее утолщению, деформации. К такой культе трудно подогнать протез. По этой причине нужно **обматывать** культю **эластичным бинтом** со времени ампутации ноги до подгонки протеза или по крайней мере до тех пор, пока не исчезнет опухоль. (Рекомендации приведены на с. 228.)



Если культя опухшая или имеет плохую форму, то перед подгонкой протеза обматывайте ее бинтом в течение нескольких дней (или недель), чтобы уменьшить припухлость и улучшить форму.

Бинтуйте культю выше колена.

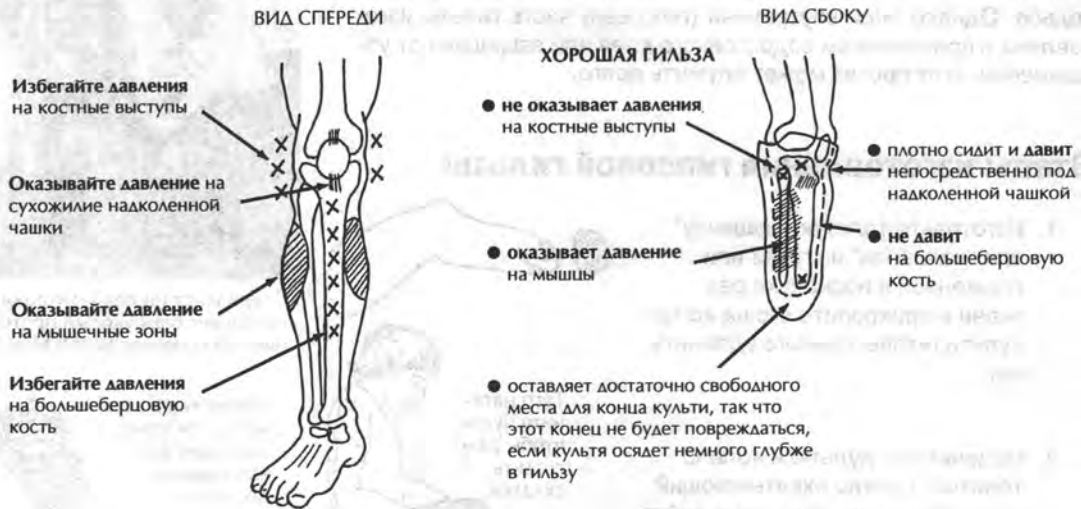
Примечание. Когда человек не носит протез нижней конечности, он также должен пользоваться эластичным бинтом, чтобы контролировать форму культы.

Искусство изготовления протезов нижних конечностей

Изготовление протезов нижних конечностей, которые хорошо подогнаны и хорошо выполняют свои функции, является наукой и искусством. Если возможно, постарайтесь научиться этому у квалифицированного протезиста. Большое значение может иметь обучение "по месту работы" даже в течение нескольких дней.

Прежде чем приступить к изготовлению протеза, ИЗУЧИТЕ СТРОЕНИЕ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ.

Подгонка гильзы к культе и колену – один из наиболее важных и трудных этапов изготовления протеза. Выполнить ее хорошо нельзя без знания расположения костей и мышц ноги.



Досконально изучите строение колена и культы человека, обратите внимание на положения надколенной чашки, костных выступов по сторонам колена и большеберцовой кости.

ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОТЕЗА "НИЖЕ КОЛЕНА"

(Скопируйте эту схему и используйте ее для записи результатов ваших измерений.)

расстояние вокруг колена непосредственно под надколенной чашкой и через каждые 5 см вокруг культы

длина от середины колена до конца культы

длина от середины колена до конца кости

длина от середины колена до пятки здоровой ноги

длина стопы

размер ботинка

Примечание. Для гипсового и бамбукового протеза нижней конечности необходимы измерения только по длине.

Примечание. Протез нижней конечности должен быть такой же длины или чуть короче, чем другая нога.

ПРОТЕЗ НИЖЕ КОЛЕНА ИЗ ГИПСА ИЛИ БАМБУКА

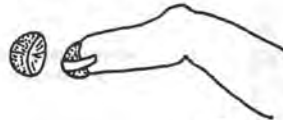
Этот простой, дешевый протез разработан для беженцев с ампутированными конечностями в Таиланде Международной организацией по устранению физических недостатков. Он наиболее полезен в качестве временного протеза при обучении ходьбе. Однако если внутренняя (гипсовая) часть гильзы изготовлена с применением водостойкого клея или защищена от увлажнения, этот протез может служить долго.



Специалист по реабилитации подгоняет бамбуковый протез нижней конечности (PROJIMO).

Этапы изготовления гипсовой гильзы

1. Изготовьте толстую "чашечку" или "колпачок" из губки или сложенной в несколько раз ткани и прикрепите его на конце культы (чтобы немного удлинить ее).



2. Наденьте на культю и колено толстый, плотно охватывающий чулок без швов (или используйте несколько тонких чулок).



Туго натяните чулок, чтобы разгладить складки.

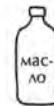
Отверстия в верхней части чулка облегчают его натягивание так, чтобы он плотно прилегал к коже ребенка, когда накладывается гипс.



3. Наденьте на чулок тонкий пластмассовый мешок.



4. На пластмассовый мешок наденьте тонкий хлопчатобумажный или трикотажный чулок и также туго натяните его, чтобы не было складок.



Примечание. Если у вас нет чулка, вы можете формировать гильзу непосредственно на культю. Сбрейте волосы с культы и смажьте ее растительным маслом.

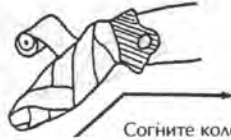
5. С туго натянутым чулком отметьте важные места мягким карандашом. Карандашные отметки оставят "отпечатки" на внутренней поверхности гипсовой повязки, когда она будет сниматься.

Отметьте все эти места:



6. Оберните культю и колено гипсовым бинтом. **Будьте очень аккуратны и накладывайте бинт равномерно и ровно.** (Лучше всего пользоваться эластичным гипсовым бинтом, но он очень дорогой. Чтобы сократить расходы, можно изготовить собственные гипсовые бинты, см. с. 569.)

Обматывайте колено при слегка согнутой культю.



Согните колено примерно под таким углом.

Изготовление водостойкого гипса

Чтобы сделать гипсовую повязку более прочной и водостойкой, вместо воды смачивайте гипсовый бинт клеем.

ГИПС

КЛЕЙ

Используйте клей на водной основе, который становится водостойким, когда высыхает.

Примечание. Если гипсовую повязку необходимо использовать в качестве формы для изготовления кожаной или пластмассовой гильзы, пользуйтесь водой, а не клеем.

7. Пока гипс сохнет, крепко держите культю ниже колена.

Нажмите большими пальцами с обеих сторон от сухожилия непосредственно под надколенной чашкой.



ВИД СПЕРЕДИ



Подушечкой пальца руки мягко нажмите на мышцы с обеих сторон ноги.

Двумя средними пальцами обеих рук вдавите гипс во впадину позади колена.

ВИД СЗАДИ



Держите культю таким образом до тех пор, пока гипс не станет достаточно твердым для того, чтобы сохранить свою форму.

8. Когда повязка станет твердой, проведите линию там, где следует отрезать верхний край (см. ниже).

ВИД СБОКУ



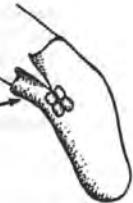
ВИД СЗАДИ



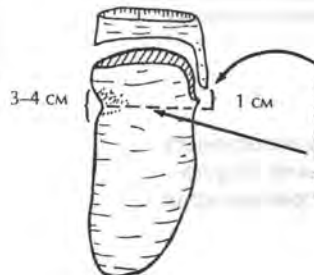
9. Чтобы снять повязку, наверните чулок на нее. Наложите руки на точки давления (как показано выше). Пусть ребенок слегка покачивает культю, когда вы осторожно снимаете повязку.



Может возникнуть необходимость разрезать повязку позади колена, чтобы снять ее.



10. Отрежьте край повязки по линии, которую вы провели.



Впадина позади колена должна располагаться на расстоянии примерно 1 см выше линии, проходящей через среднюю точку сухожилия надколенной чашки.

Подготовка бамбуковой подпорки

1. Подберите кусок прочного, зеленого бамбука немного длиннее, чем здоровая нога от колена до пятки.



2. Расщепите бамбук немного ниже уровня конца культы на тонкие планки, шириной примерно 3/4 см каждая.



3. Удалите более мягкий внутренний слой с каждой тонкой планки.



4. Распределите бамбуковые планки вокруг гипсовой гильзы.



5. Расположите гильзу по возможности правильно. Затем с помощью тонкой проволоки стяните бамбуковые планки и плотно прижмите их к гильзе.



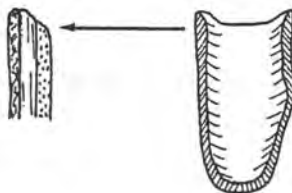
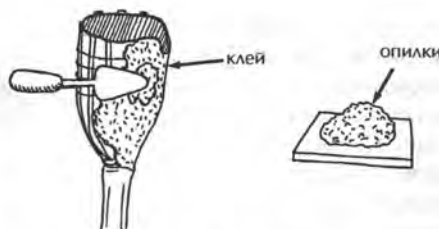
6. Наденьте протез нижней конечности на культю. Пусть ребенок постоит на нем. Проверьте длину. Если необходимо, немного обрежьте подпорку.



Примечание. Если ребенок пользуется ботинком или сандалией, обязательно обуйте его, когда измеряете высоту протеза.

7. После подрезки верхних концов бамбуковых планок покройте наружную поверхность гильзы несколькими слоями клея, опилок и марлевого бинта:

- Нанесите кистью один слой клея.
- Нанесите на клей опилки и прижмите их (с помощью перчаток).
- Плотнo оберните марлевым бинтом, дайте ему высохнуть.
- Повторите 5-6 раз.



8. Обработайте наружную поверхность гильзы наждачной бумагой. Выровняйте и закруглите внутренние края в верхней части.

9. Изготовьте "манжету", удерживающую протез. (Если она прикреплена правильно, она не должна допускать чрезмерного выпрямления колена.)

Приклеивайте манжету к гильзе немного позади средней линии (отметьте точки клепки с помощью ушек, которые должны туго натягиваться, когда колено слегка сгибается).



Расположите манжету непосредственно над надколенной чашечкой.

10. Изготовьте резиновую "пятку", для этой цели подойдет кусок толстой шины грузового автомобиля. Если можете, вырежьте кусок шины так, чтобы внутри бамбука находилась как бы "пробка". Срежьте часть бамбука в соответствии с толщиной пятки. (Обязательно учитывайте высоту сандалии или ботинка на другой ноге.)

Конструкция коленной манжеты

Возьмите прочную кожу, покройте ее с внутренней стороны мягкой гладкой кожей. Манжета должна быть на несколько сантиметров длиннее, чем длина окружности колена.

Склейте слои кожи и ткани резиновым клеем и сшейте их по краям.



Другие способы прикрепления протеза к культe см. на с. 626.

11. Пусть ребенок постоит и походит на протезе несколько минут. Затем снимите его и осмотрите кожу ребенка, особенно внимательно на участках близкого прилегания суставов. Если кожа при снятии протеза выглядит бледной, а затем становится красной или темной, – это признак слишком большого давления.

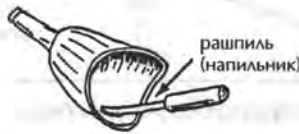


ВИД СБОКУ В ПОПЕРЕЧНОМ РАЗРЕЗЕ



ВИД СЗАДИ В ПОПЕРЕЧНОМ РАЗРЕЗЕ

12. Выскоблите небольшие углубления в гильзе с внутренней стороны в тех точках, где она давит на кости. Может возникнуть необходимость в наращивании материала вокруг того места, где отмечается давление.



Чтобы правильно определить нужные точки, необходимо отметить костные выступы перед наложением гипсовой повязки. В таком случае они будут "отпечатываться" внутри гильзы – см. с. 628.

Если культя давит на дно гильзы, может возникнуть необходимость в наращивании материала.

Для наращивания материала в этих местах выскоблите несколько углублений на поверхности гильзы, при этом новый материал будет лучше схватываться. Заполните эти углубления пастой из свежего гипса, смешанного с клеем.

Если гильза давит на конец кости, выскоблите углубление в этом месте.



В течение первых недель пользования протезом культя становится меньше, может понадобиться несколько изменений размеров протеза. Чтобы сэкономить время, пользуйтесь более короткой бамбуковой подставкой, таким образом гипсовую гильзу можно заменять несколько раз новыми гильзами меньшего размера.

Наносите клей и опилки только до этого места.



Прижимайте бамбуковые планки к гипсовой форме проволокой, для замены гипсовой гильзы срежьте проволоку.

Протез нижней конечности с использованием поливинилхлоридной пластмассовой трубки вместо бамбука

Если имеется пластмассовая поливинилхлоридная водопроводная труба, то ее можно использовать вместо бамбука.

1. Приготовьте толстостенную (диаметром 3 см) трубку такого же размера, как и бамбуковая, разрежьте ее так, чтобы получить 4 планки.

2. Нагревайте поливинилхлорид в печи до тех пор, пока он слегка не размякнет.

3. Разместите планки горячего поливинилхлорида вокруг гильзы, туго оберните ее длинной лентой из ткани или резины и держите до тех пор, пока поливинилхлорид не охладится.

4. Прочно прикрепите поливинилхлорид к гильзе проволокой или заклепками (или тем и другим). Лучше всего прикрепить его временно проволокой, пусть ребенок опробует протез до того, как вы закрепите его окончательно.

5. Покройте гильзу опилками и клеем или бинтом с формующим составом на основе пластмассы (очень дорого) или стекловолокном и пластмассой (также дорого).



Примечание. Для более прочного, водостойкого протеза гильзу можно изготовить с помощью бинта с формующим составом на основе пластмассы. Но это дорого.

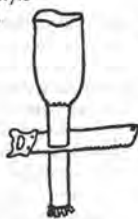
Изменение формы поливинилхлоридного протеза

Если после опробования протеза угол изгиба окажется не таким, какой нужен, вы можете осторожно нагреть поливинилхлорид



Удлинение поливинилхлоридного протеза по росту ребенка

1. Разрежьте поливинилхлоридную трубку.



2. Вырежьте прочный стержень из твердой древесины или пластмассовую трубку так, чтобы он плотно входил внутрь поливинилхлоридной трубки.

3. Вырежьте кольцо из поливинилхлоридной трубки такой ширины, которая соответствует необходимой дополнительной длине протеза. (Сделайте его немного шире с учетом дальнейшего роста.)

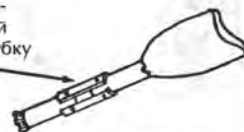
4. Вставьте деревянный стержень в трубку с новым кольцом из поливинилхлорида.



6. Когда требуется более длинный протез, замените узкое кольцо более широким.



7. Если необходимо сделать более прочное соединение, разрежьте кусок поливинилхлоридной трубки по длине, нагрейте его, наденьте на трубку протеза и прочно закрепите.



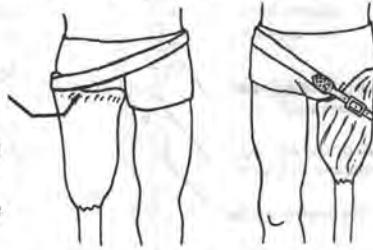
ВАЖНО! При изготовлении протезов ниже и выше колена постарайтесь по возможности выровнять протез так, чтобы угол его сгиба был подобен углу сгиба другой ноги и чтобы ребенок "чувствовал себя хорошо", когда стоит и ходит. При этом часто требуются повторные регулировки. **Правильное выравнивание протеза нижней конечности – ключ к успешной подгонке протеза.** Этому можно научиться у квалифицированного мастера.

ПРОТЕЗЫ ВЫШЕ КОЛЕНА

Дети, которые быстро растут, нуждаются в дешевом протезе, который можно легко заменять или удлинять. Маленькие дети обычно хорошо учатся ходить на прямом протезе, который не имеет коленного сустава.

1. Протез выше колена на бамбуковой подпорке или поливинилхлоридной пластмассовой трубке изготавливают аналогично протезу ниже колена.

Верхний край гильзы закругляют так, чтобы образовался широкий выступ сзади, на который опирается ягодица. Вес тела должен приходиться на ягодичную область и на всю культю, а не только на ее конец.



ВИД СЗАДИ

ВИД СПЕРЕДИ

Примечание.
В некоторых странах изготавливаются заводским способом "несущие нагрузку" сиделишные манжеты различных размеров и нужной формы для верхних частей гильз. Их можно размещать вокруг ноги до наложения гипса и использовать повторно.

Лучшая форма для верхней части гильзы

ВИД СПЕРЕДИ
более высокий с наружной и передней сторон
более низкий с внутренней и задней сторон
широкий выступ

ВИД СЗАДИ
внутренняя часть
наружная часть

ВИД СВЕРХУ
В этом месте сделайте гильзу прямоугольной, чтобы оставить место для связки в паху.
В этом месте сделайте гильзу плоской, чтобы она легко проходила между ног.
широкий выступ для опоры

Сделайте верхнюю часть гильзы в некоторой степени прямоугольной. Можно немного изменить форму влажного гипса, когда он еще находится на культе, или сразу же после его снятия.

2. Кожанный протез нижней конечности с металлическими стержнями (модификация конструкции из брошюры "Простые ортопедические средства" – Dartnell Chris. *Simple Orthopaedic Aids*, см. с. 642).

ИЗМЕРЕНИЯ

стойка с бедрами на одном уровне
расстояние
А
Б
В
длина ноги
вокруг бедра
и поперек бедра

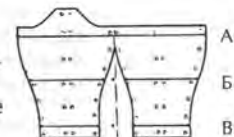
мягкая кожаная манжета с прокладкой
металлическое кольцо толщиной 5 мм
отверстие
шнурок
толстая кожаная гильза
болт
резина от автомобильной шины

металлический стержень толщиной 8 мм или 5 мм
металлическая пластина
сварные швы
твердая древесина

расстояние до промежуточного угла
головки болтов утоплены в дерево

Примечание. Гильза (в отличие от представленной выше) открыта с нижней стороны культы. Это освежает культю, а также не препятствует ее развитию.

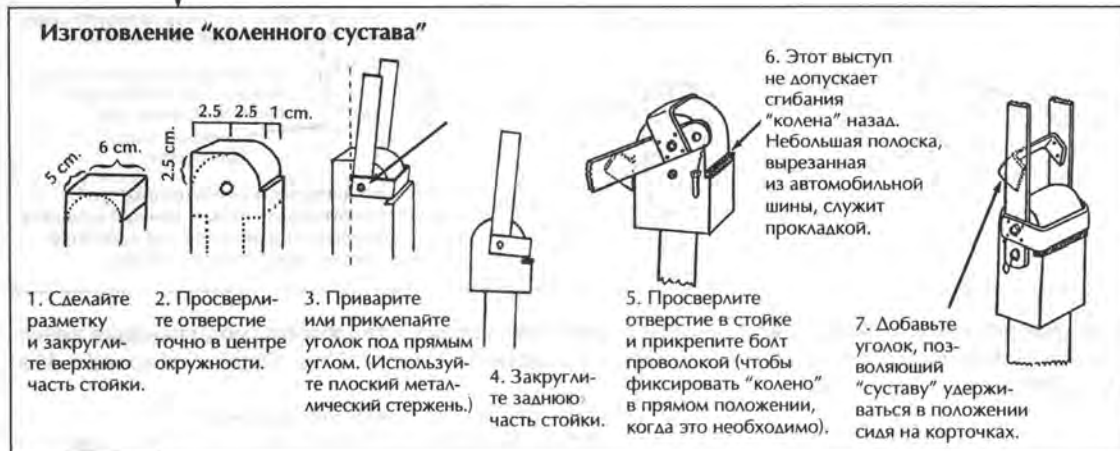
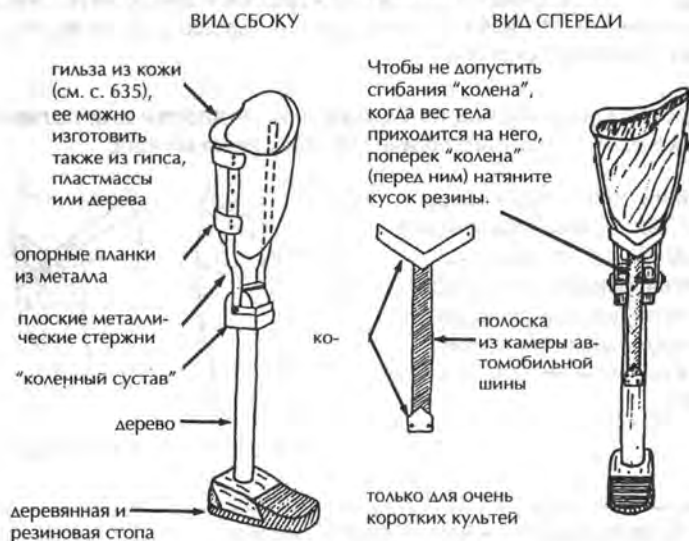
Чтобы изготовить гильзу, сделайте на бумаге чертёж (подобный этому) на основе размеров культы А, Б и В. Затем скопируйте этот чертёж на коже и вырежьте его.



Протез выше колена с "коленным суставом" (для детей более старшего возраста и взрослых)

Модификация конструкции из руководства "Изготовление простых протезов выше колена" – Simple Above-knee Prosthesis Manufacture (см. с. 642.)

Примечание. Здесь приведена простая конструкция "коленного сустава". Изготовить "коленные суставы", которые работают хорошо, трудно, и вам придется поэкспериментировать. Если возможно, используйте "сустав" из старого протеза, которым не пользуетесь.



СТОПЫ

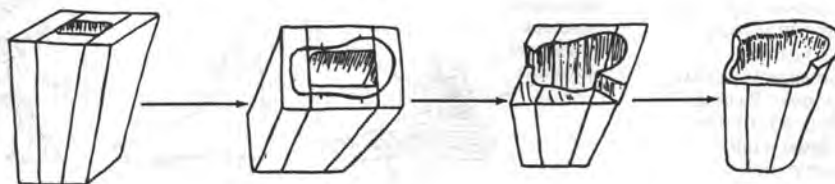
Если снабдить протезы нижних конечностей "стопами", то они будут выглядеть лучше (с ботинками, сандалиями или туфлями). Кроме того, широкое основание позволяет предотвратить погружение протеза в грязь или песок. Хорошо сделанная гибкая "стопа" облегчит ходьбу. Здесь представлены две возможности.



ДРУГИЕ СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОТЕЗОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Деревянные протезы

Традиционный способ изготовления протезов нижних конечностей заключается в изготовлении гильзы из дерева.

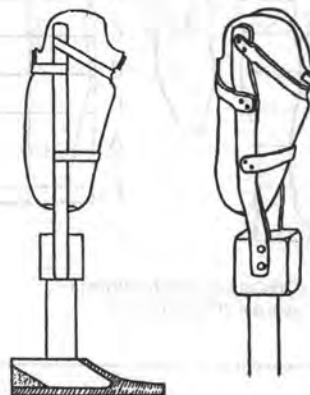


Этот способ подробно описан в "Руководстве по изготовлению протезов выше колена с деревянными гильзами" – Anderson Miles, Bray John, Hennessy Charles. *Manual of Above Knee Wood Socket Prosthetics* (см. с. 642), но, к сожалению, рекомендуемые модели сложны и требуют много специального оборудования. Возможно, квалифицированный мастер окажет вам помощь.

Кожаная гильза. "Самоприспосабливающийся" протез

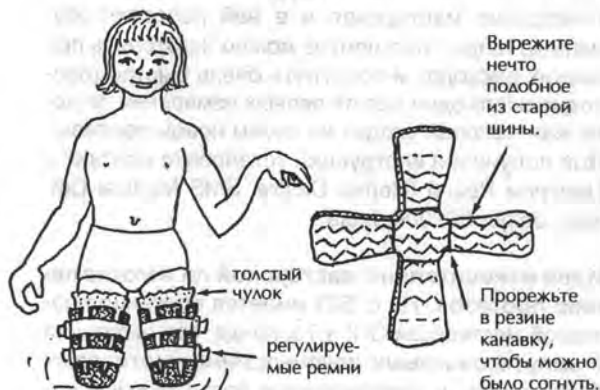
Этот метод связан с использованием плоских металлических стержней, деревянной стойки и толстой, прочной кожаной гильзы. Чтобы получить гильзу, влажная кожа натягивается на гипсовую форму культи. Методы ясно и просто изложены в книге "Изготовление простых протезов ниже колена" – *Simple Below-knee Prosthesis Manufacture* (см. с. 642).

Кожаная гильза имеет несколько преимуществ. Кожу можно достать почти везде, она более удобна в жаркую погоду и ее можно легко подогнать к культе, когда она становится меньше. Кроме того, кожа – материал мягкий и легко принимает форму культи, поэтому сами собой исправляются ошибки формовки.



Предохранители для культи из старых шин

Ребенок, у которого ампутированы обе ноги выше колена, передвигается легче с помощью коротких протезов нижних конечностей или даже простых "предохранителей культи", чем на длинных протезах.



Джайпурский протез нижней конечности

“Джайпурский протез” был разработан в Джайпуре (Индия) с целью удовлетворить потребность в протезе, который (1) позволил бы работать “босиком” на рисовых полях, (2) выглядел бы как настоящая голая ступня, (3) сгибался бы в стопе во всех направлениях в достаточной степени для того, чтобы человек мог легко сидеть на корточках и устойчиво ходить по неровной земле и (4) отличался низкой стоимостью и быстротой в изготовлении.

Стопа изготавливается из дерева и губчатой резины, а затем “вулканизируется” (подвергается тепловой формовке) с резиной и с использованием металлической формы. Резина придает стопе почти натуральные формы и цвет и делает ее прочной и водостойкой.

ДЖАЙПУРСКАЯ СТОПА



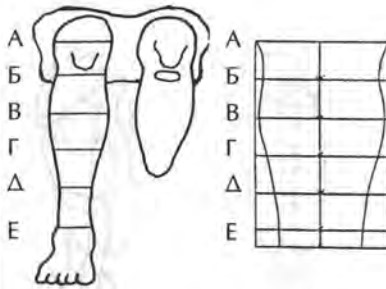
Изготовление протеза из ТОНКОЛИСТНОГО АЛЮМИНИЯ

1. Измерьте здоровую ногу.

2. Разметьте лист алюминия и вырежьте по форме ноги.

3. Согните лист в трубу.

6. Прикрепите надколенный ремень и стопу.



(Общая стоимость протеза – меньше 20 дол. США.)



4. Соедините края сварным швом.
5. Молотком придайте трубе форму ноги. Производя повторные испытания, правильно подгоните протез к колену.



Чтобы изготовить джайпурский протез нижней конечности, требуется большое мастерство, а также специальное оборудование. Но если организована мастерская и в ней работают обученные люди, этот протез можно изготовить при низких расходах и подогнать очень быстро (проходит всего один час от первых измерений до того, как человек уходит на своем новом протезе). Для получения инструкций установите контакт с Центром Рехаб (Rehab Centre, SMS Medical College, Jaipur 302004, India).

Идеи относительно мастерской по изготовлению протезов. На с. 521 имеется описание протезной мастерской OH1 в Таиланде, где работники с ампутированными конечностями изготавливают бамбуковые и регулируемые протезы выше колена, представленные в этой главе.

ДЖАЙПУРСКИЙ ПРОТЕЗ ВЫШЕ КОЛЕНА

