# Запущенная косолапость

Джон Норгроу Пенни, Д.М., Ч.К.К.Х.(К)†

Перевела с англ. на рус. Наталия Москаленко

Сводка: Деформация запущенной косолапости является основным фактором, приводящим к нетрудоспособности детей и взрослых в развивающихся странах. Кости и суставы стопы деформируются в неподвижные «конские» стопы, приводящее положение, полые стопы и супинацию, так как пациенты ходят на боковой или тыльной поверхности стопы. Характерно сильное отклонение пяточно-кубовидного сустава, которое необходимо исправить в большинстве случаев. Алгоритмический хирургический подход, с использованием околотаранного освобождения мягких тканей и подобранную остеотомию среднего отдела стопы, исправляет большинство деформаций. В тяжелых случаях, требуется определенная форма тройного артродеза Ламбринуди, иссечение больших клиньев кости от переднего выступа пяточной кости. Метод серийного гипсования Понсети доказал свою приемлемость для развивающихся стран в уменьшении тяжести нетрудоспособности. В развивающихся странах, совмещение хирургической программы поддержки с захватывающими программами реабилитации, улучшит результаты. Ключевые слова: Косолапость – Тройной артродез – Понсети – Пяточно-кубовидный сустав.

Запущенная косолапость является проблемой в более бедных развивающихся странах. Это наиболее распространенная врожденная проблема, которая приводит к опорно-двигательной недееспособности. Приблизительно 80% детей, рожденных с косолапостью, рождаются в развивающихся странах и преимущественное большинство не имеют доступа к надлежащим медицинским услугам. Препятствия, такие как бедность, недостаточная осведомленность и недостаток медицинских ресурсов в достижимых местах означает, что лечение либо не начинается, либо не доходит до завершения.

Ортопедическая литература по косолапости фокусируется на раннем вмешательстве в богатых ресурсами условиях, с многочисленными хирургическими вариантами, определенными как для первоначального лечения, так и для лечения рецидивной косолапости. 7,9 Доступно очень мало литературы по лечению запущенной косолапости и большинство текстов

предоставляет немного больше, чем несистематичные, не основанные на научном наблюдении ссылки на тройной артродез, как спасение.

Ортопедические хирурги, посещающие страны развивающегося мира с волонтерскими или обучающими заданиями, не могут помочь, но стыкаются с большим количеством детей, которые являются продуктом высокого уровня рождаемости в большинстве развивающихся стран, и большим количеством детей с запущенными формами косолапости, представленных социально-ориентированным клиникам. Принятие решения как оказать помощь и лечить этих детей, таким образом, становиться важной задачей. Целью этой статьи является предоставление алгоритмического подхода, который был развит автором в течении более чем 6-летней работы полного дня в Уганде, Восточная Африка, во время развития Проекта детской ортопедической реабилитации. За этот период времени было сделано более 500 операционных процедур для запущенной косолапости. Большинство операционных процедур можно достичь с помощью основных хирургических инструментов в условиях низких технологий развивающегося мира.

# РЕЦИДИВ ПРОТИВ ЗАПУЩЕНОЙ КОСОЛАПОСТИ

Западная литература фокусирует свое внимание на лечении рецидива косолапости. 9 Это те ступни, которые подвергались раннему вмешательству, обычно сразу после рождения, с последовательным наложением гипса или операции. Рецидивы могут тогда возникать как результат незавершенной изначальной коррекции или ненадлежащего внимания к долгосрочной шине. Также рецидив может возникнуть во время стремительного роста. Во всех случаях рецидивов косолапости, достигается значительная степень исходной коррекции и последующие деформации, как правило, не такие сложные как при запущенной косолапости. Обычно, ребенок по-прежнему ходит на подошве и может носить обувь, хотя и деформирует ее из формы. Также могут быть связанные ятрогенные деформации.

Запущенная косолапость, однако, это та, при которой не было изначального лечения или, наверное, очень неподходящее или незавершенное изначальное лечение. Деформация становиться хуже, в то время как ребенок начинает ходить, потому что несение веса происходит на боковой или тыльной поверхности стопы, преувеличивая ненормальный размер и приводя к дальнейшей деформации. Сжатые мягкие ткани на медиальной стороне стопы стимулируются сжиматься и дальше. Кости неестественно сжимаются одновременно с тем, что они пластичны и деформируются в абнормальные формы. Кости, которые, как правило, поддерживают дугу стопы, теперь несут осевую нагрузку, для которой они никогда не предназначались. Подошва стопы совсем не имеет опыта в надлежащей весовой нагрузке, и становиться невозможно носить нормальную обувь. Утолщенный мозоль (каллус) и большой мешочек, (наполненный жидкостью для уменьшения трения) развиваются над выступающей головкой таранной кости, несущей

нагрузку на дорсолатеральной стороне стопы, часто связано с глубокими трещинами, уязвимыми к перелому и инфекции (**Puc.1**).

Рис. 1



Рис. 1 Сумка, наполненная жидкостью и утолщенная кожа вокруг несущей нагрузку дорсолатеральной стороны стопы.

### ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Основные сжимающие силы мягких тканей в деформации косолапости приводят к прогрессирующей костной деформации. Эти деформации основных мягких тканей и костей были хорошо описаны в исследовании Понсети. 27 Шейка таранной кости развивает медиальное искривление, а головка таранной кости становиться конусообразной формы. Ладьевидная кость соединяется с медиальной стороной головки таранной кости и становиться клиновидной. Пяточно-кубовидный сустав становиться наклоненным с медиальным подвывихом кубовидной кости на пяточную кость. Подтаранный сустав удерживается в положении его максимальной супинации (сгибание подошвы, смещение, приведение к средней линии тела). Ранняя манипуляция и лечение с использованием гипса и метода Понсети показывает, что хрящевое вправление возвращает к нормальной анатомической внешности. 27 Если деформация сохраняется как запущенная косолапость, костная деформация становится более укорененной, потому что постепенно способность к восстановлению уменьшается. Таким образом, запущенная косолапость показывает, как все новорожденные элементы отображаются на костной структуре. Существует значительная костная деформация в шейке головы таранной кости, форме ладьевидной кости, подвывих кубовидной кости, и существенный наклон пяточно-кубовидного сустава (Рис.2).

Рис. 2



Рис.2
Переднезадний снимок лодыжки и ступни, показывающий выраженную выпуклость пяточнокубовидного сустава, с подвывихом ладьевидной кости на головке таранной кости, и клинообразная головка таранной кости.

Само по себе ослабление мягких тканей не сможет полностью восстановить костную анатомию, и уровень рецидива и у старших детей с запущенной косолапостью будет высоким, из-за тенденции костей возвращаться к своему прежнему деформированному положению. Предметом особой важности является выпуклость пяточно-кубовидного сустава, и хирургические процедуры над запущенной косолапостью должны быть обращены на это костное несоответствие как на основной предмет рассмотрения (Рис. 3 и 13В)

Рис.3

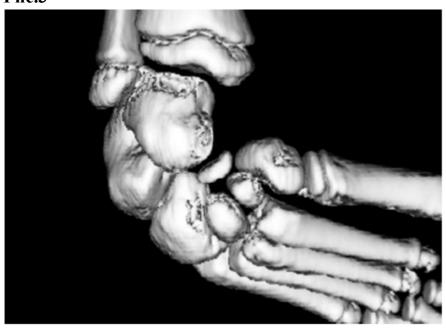


Рис. 3
Коронарная трехмерная компьютерная томография у 8-летнего мальчика с запущенной косолапостью. Обратите внимание на выпуклость пяточно-кубовидного сустава.

## ОБРАЗЦЫ ДЕФОРМАЦИИ

Существует спектр тяжести косолапости с самого рождения. Хотя и присутствуют все элементы стопы, задняя сторона стопы повернута вовнутрь, присутствуют полая стопа (кавус) и приведение передней стопы (аддуктус), все эти факторы будут попеременно влиять на деформацию; это приведет к многочисленным комбинациям и степеням деформации и жесткости. Эти образцы будут отображаться в меру роста стопы. Даже через много лет запущенной косолапости, уровни гибкости стопы могут сохраняться. Чем больше врожденная гибкость, тем меньшей будет конечная деформация. Основная клиническая классификация может быть использована на основании физического осмотра:

- 1. Средняя гибкость: стопа может быть значительно вправлена в некоторых случаях в нейтральное положение.
- 2. Средняя жесткость: есть некоторая возможность исправления, но не в нейтральную позицию и с сохраняющейся средне тяжелой деформацией.
- 3. Жесткая: Практически нет возможности для коррекции с сохраняющейся тяжелой формой деформации.

Эти клинические признаки могут применяться как к средней части стопы, так и к задней части стопы. У младших детей, системы клинической классификации Димеглио и Пирани также будут полезны для этой оценки.

Степень твердости полой стопы (кавуса) будет определять то, как ребенок ходит. Если полая стопа (кавус) не тяжелой степени, или является гибким, ребенок будет ходить на боковой стороне стопы и передняя часть будет направлена вперед (Рис. 4).

Рис. 4



Рис. 4 Средне гибкая передняя часть стопы приводит к тому, что ребенок ходит на боковой стороне стопы.

С большой степенью неподвижной полой стопы (кавуса), ступня может быть направлена назад (Рис. 5).

Рис. 5



Рис. 5
Затверделая стопа со значительной полой ступней приводит к тому, что ребенок ходит на тыльной поверхности стопы.

В обоих клинических случаях, степень деформации задней стопы не сразу видна, когда человек стоит, но становиться очевидной, когда приводящая мышца передней части стопы исправляется. Существенная и неподвижная стопа остается самой проблематичной формой косолапости для исправления в любом возрасте и на всех стадиях запущенной деформации (Рис. 6 и 13A).

Рис.6



Рис. 6 Боковой снимок лодыжки и ступни, показывающий бросающуюся в глаза заднюю стопу полую стопу (кавус).

# НЕДЕЕСПОСОБНОСТЬ ПРИ ЗАПУЩЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ

Дети с запущенной косолапостью учатся ходить без помощи костылей или вспомогательных средств для ходьбы. Часто они могут бегать на короткие дистанции. Поэтому, является ли необходимостью рассматривать хирургическое вмешательство для таких детей? Качественные исследования в Уганде показали, что запущенная косолапость была действительно значительным фактором недееспособности для сельских детей, препятствуя их доступу к образованию и другой социальной активности. 24 Клеймо очень очевидно и таких детей часто считают проклятыми или недостойными продвижения в образовании и социальном статусе. Присуща боль и сложность в передвижении на более длинные дистанции. Боль возникает в основном в коже и подкожных тканях на тыльной поверхности ступни. Также там присутствует ненормальное распределение давления по сочленениям суставов и через смещенный сустав лодыжки, что приводит к боли. Рецидивные разрывы кожи с инфекцией не являются редкостью в коже, несущей вес на дорсальной и латеральной стороне ступни. Тяжелые язвы у взрослых может привести к ампутации. Нет возможности носить обувь, что

усугубляет вышеупомянутые проблемы. Перспектива получения стопоходящих ног, которые могут поместиться в обувь стоит того, даже если ступни не имеют нормальной подвижности или формы, или если присутствует некоторая степень остаточной боли. Успех лечения запущенной косолапости можно оценить с помощью двух основных показателей: весовая нагрузка на кожу подошвы ступни и возможность носить нормальную обувь. Ядав констатировал 87% приемлемых результатов использования этих критериев. 34

# МЕТОД ПОНСЕТИ В ЛЕЧЕНИИ КОСОЛАПОСТИ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ

С 1996 года, метод последовательного наложения гипса Понсети приобрел большую популярность в развитых странах и доказало свою эффективность в лечении всех компонентов косолапости у более 90% детей. 6,14 Так как опыт в технике вырос, его применимость к лечению поздней или запущенной косолапости был рассмотрен. Метод Понсети является очень специфичным методом вправления косолапости и гипсования, подкожное рассечение Ахиллесового сухожилия, и специфичная и длинная программа последующего наблюдения с корсетом, фиксирующим отведение. Эта техника хорошо описана в других источниках. 28,31 Поскольку она не требует особенной технологии или большой хирургической квалификации, она была бы очень подходящей для недоразвитых наций. Обширные испытания этой техники были проведены в Уганде и Малави и показали успешные результаты там, где пациенты прошли программу лечения до конца. 31 Эти испытания сопровождались национальной кампанией по информированности об общественном здравоохранении, которая увеличивает информированность о косолапости и ободряет на раннее лечение. Проблема длительной дешевой приводящей фиксации была решена развитием производства дешевых фиксаторов из доступных местно материалов и обучением ремесленников в их производстве. 31,32 Более того, была доказана успешность этой техники в руках людей, не являющихся медиками. Обучающие программы в этих двух африканских странах были направлены на ортопедических служащих, специализированных клинических помощников, которые являются персоналом региональных и провинциальных больниц и находятся ближе к сельскому населению, чем специализированные центры. Более 150 были обучены на данный момент. Значительным компонентом успеха в программе раннего вмешательства в косолапость стала реабилитация на базе общин. 25 Проекты реабилитации на базе общин хорошо подходит к поискам пациентов, повышению сознательности, активизации и дальнейшему наблюдению детей с косолапостью и другими физическими отклонениями.

Широкая реализация техники Понсети в странах развивающегося мира имеет потенциал для огромного влияния на коэффициент заболеваемости запущенной косолапостью среди их населения. Хотя на сегодняшний день Уганда и Малави являются единственными странами, внедрившими

национальные стратегии, обучающие программы были предприняты во множестве стран в Африке, Центральной и Южной Америке и Азии.

Есть сообщения, построенные на отдельных наблюдениях, о детях, возрастом 2 года или даже старше, у которых запущенная косолапость была исправлена консервативными методами техники Понсети. 22 Польза техники для старшего возраста неизвестна, но, скорее всего, техника в частности полезна для детей с более гибкой косолапостью со значительным потенциалом реконструкции. Так как техника получила распространение в Африке, необходимость в открытом освобождении мягких тканей значительно уменьшился у детей, возрастом менее 2-х лет. Подкожное частичное рассечение Ахиллесового сухожилия под местной анестезией является единственным необходимым оперативным вмешательством. Сенгупта в Калькутте, описывал использование изолированного подкожного освобождения Ахиллесового и пяточного сухожилия, с последующим серийным гипсованием у большого количества детей с запущенной косолапостью до возраста ходьбы. 30

Корректирующее гипсование играет определенно важную роль у новорожденных и маленьких детей с косолапостью. В Уганде, было обнаружено, что необходимо применять последовательное гипсование до хирургической коррекции для всех детей с косолапостью, возрастом до 12 лет. Гипсование помогало вытяжению сокращенных тканей и кожи на средней стороне ступни, уменьшая тем самым риск послеоперационного некроза кожи. Была достигнута некоторая коррекция костной деформации, что свело к минимуму хирургические иссечения. Защита кожи в гипсах позволяла заживление язв и трещин в кости на дорсолатеральной стороне ступни. Предварительное гипсование, однако, требует наблюдения в условиях реабилитации. Это обычно невозможно в сельских провинциальных хирургических ситуациях.

## ОБЩИЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ

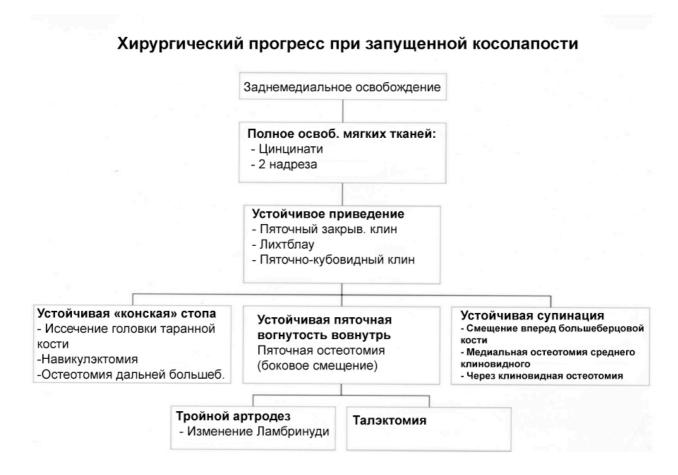
Лечение запущенной косолапости в значительной степени хирургическое. Затруднительное положение в развивающемся мире составляет то, что есть много сложих случаев и очнь мало обученных хирургов. Эти операции сложные и трудоемкие; послеоперационная забота затягивается и требует доступа к фиксации. Присутствуют сложности с технологией анестезии. Лучше всего отложить операцию пока ребенку не исполниться 9 месяцев, поскольку анестезия тогда будет безопаснее. Лучше избегать положения на животе на операционном столе, чтобы сделать дозиметрический контроль легче. Недостаточное питание, малокровие и хронические заболевания, такие как малярия широко распространены. Дети живут в негигиенических условиях и кожа ступней часто покрыта язвами или заражена паразитами. Предварительная госпитализация в больницу или место реабилитации очень полезно для обеспечения необходимым питанием и лечения ран на коже. Дети остаются в постели 24 часа до операции и их часто моют, чтобы

убедиться в чистоте кожи. В случаях двухсторонней косолапости, обычно лучше всего оперировать обе ноги за один раз, из-за сложностей транспортировки и последующего врачебного наблюдения в сельских местностях. Это может быть единственной возможностью ребенка для коррекции. Использование стержней и приборов внутренней фиксации в провинциальных районах можно поставить под вопрос, поскольку есть риск инфицирования и необходимо также заботиться о стержнях. Проэкты реабилитации на базе общин предоставляют наилучшую поддержку в послеоперационной заботе и дальнейшем наблюдении врача.

# АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ЗАПУЩЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ

Не существует какой-либо единой программы, которая может решить все сценарии косолапости. Полный медицинский инвентарь и спектр процедур должны быть наготове. То, что здесь представлено является алгоритмическим подходом к запущенной косолапости, доказал свою пользу в условиях среды с низкими технологиями Восточной Африки (Рис. 7).

Рис. 7 Алгоритм операции при запущенной косолапости



В зависимости от возраста, сложности и степени гибкости, есть прогрессия от операции только мягких тканей, до освобождения мягких тканей в сочетании с остеотомией среднего отдела стопы и изолированным артродезом. Очень часто решения необходимо принимать в операционной во время проведения операции и в зависимости от случая. Возраст не обязательно будет фактором, предсказывающим тип операции; тип деформации и присущая гибкость являются более важными.

#### Освобождение мягких тканей

Это самая распространенная хирургическая процедура у маленьких детей, возрастом до приблизительно 4-х лет. У детей старше этого возраста, часто бывают также необходимыми остеотомии. Освобождения мягких тканей следуют установленным руководящим принципам в стандартных ортопедических публикациях и очень хорошо описаны. Патологически сокращенные соединительные ткани на медиальной, задней, и боковой сторонах ступни и лодыжки освобождаются или удлиняются. Иногда, с использованием предоперационного последовательного гипсования, требуется только заднее освобождение в более гибких ступнях. Заднее освобождение включает в себя освобождение задней капсулы лодыжки и подтаранного сустава заодно и открытое удлинение Ахиллесового сухожилия.

В более устойчивых случаях с приведением (аддукцией) среднего отдела стопы и полой стопы (кавуса), требуется также медиальное удлинение. Исходными ориентирами для вскрытия являются Ахиллесово сухожилие сзади сгибательное сухожилие большого пальца спереди и нервнососудистая связка между ними. Нервно-сосудистая связка должна быть аккуратно открыта и видна наружу и должна тщательно защищаться во время последующего вскрытия. Оно обычно состоит из полного освобождения задней и медиальной подтаранной суставной капсулы (не затрагивая межкостные связки), капсулотомия (вскрытие полости) таранноладьевидного сустава (включая эластичную связку и раздвоенную Y связку), медиальная капсулотомия пяточно-кубовидного сустава, освобождение узла Генри, рассечение отводящей мышцы большого пальца и удлинение заднего большеберцового сухожилия. Сгибатель большого пальца стопы и длинный сгибатель пальца можно обычно оставить, потому что они будут растягиваться после операции, но время от времени им также понадобиться удлинение. Боковая граница должна быть иссечена, освобождая боковую капсулу подтаранного сустава, сухожилие малоберцового влагалища и пяточно-малоберцовую связку. Подошвенная фасция должна быть рассечена в интервале за боковым ответвлением заднего большеберцового нерва для лечения любого остаточного кавуса.

Эта хирургическая процедура может быть проведена через надрез Цинциннати или с помощью техники двух надрезов. В случае более сложной стопы со значительной «конской» стопой, надрез Цинциннати имеет свои пределы в том, что закрытие заднего надреза будет невозможным, или если и будет закрыта, стопу придется оставить в неисправленном положении и в дальнейшем будет необходима манипуляция заново. Было показано, однако, что надрезы косолапости, которые остаются широко открытыми, успешно покрываются эпителием без необходимости в повторном закрытии раны или пересадки кожи. 13 В условиях недостаточных ресурсов, пронация, необходимая для техники Цинциннати создает потенциальные анестезирующие сложности вместе с неспособностью контролировать дыхательные пути, когда пациенты не интрубированы, преимущественной формой анестезии является внутримышечный кетамин. Предпочтительной в Уганде была техника двух надрезов с медиальным надрезом, являющимся прямым косым надрезом от первого плюсневого, через медиальную лодыжку до Ахиллесового сухожилия (Рис.8).

#### Рис.8



Рис.8
Прямой медиальный разрез дает хорошее открытие. Было проведено полное освобождения мягких тканей, делая видимым подтаранный сустав, но оставляя пяточные межкостные связки нетронутыми.

Второй короткий прямой боковой надрез был сделан вдоль бокового подтаранного сустава над малоберцовыми сухожилиями и прямо напротив дистальной малоберцовой кости. Немного продлевая этот надрез, дистальная пяточная кость и пяточно-кубовидный сустав легко открываются и стают доступными, если врач находит необходимой латеральную укорачивающую остеотомию (Рис.9).

#### Рис.9



Рис. 9 Прямой боковой надрез делает видимой боковую границу, головку таранной кости, подтаранный сустав и пяточно-кубовидный сустав.

Таранно-ладьевидный сустав, часто с подтаранным суставом, обычно прикрепляется спицей Киршнера в большинстве описаний полного освобождения подтаранного сустава. В условиях, где доступен надлежащий присмотр, использование спиц позволяет послеоперационное наложение шин в положении, которое было не до конца скорректировано, чтобы позволить заживление кожи без рецидива положения кости. В большинстве операций проведенных в Уганде, мы не использовали спицы. Часто они не были доступны в провинциях, где хирурги были не обязательно доступны для последующего врачебного наблюдения. Рентгенологическое подтверждение положения во время операции не было доступным. Вместо этого мы полагались на осторожное послеоперационное лечение гипсом для сохранения положения. В небольшом сравнительном исследовании, проведенном в Уганде, не было замечено никакой разницы между пациентами со спицами и без них. Однако, присутствовал больший коэффициент осложнений ран, в частности медиальный разлом раны, у группы, которой не были поставлены спицы, что указывает на чрезмерное растяжение кожи в корректирующих гипсах. 3 Боковое перемещение переднего большеберцового сухожилия обычно оставляется на случай рецидива после корректирующего лечения гипсом, обычно после возраста двух лет, когда боковая клиновидная кость начинает окостеневать. 31 Поскольку много детей в более бедных условиях предлежат освобождению мягких тканей в старшем возрасте, необходимо рассмотреть процедуру смещения передней большеберцовой кости. Это поможет контролировать любую остаточную супинацию переднего отдела стопы. Это может также уменьшить риск рецидива и зависимость от длительного послеоперационного протоколирования фиксирования отведения. Соединение переднего большеберцового сухожилия к первой плюсневой и клинообразной кости, легко доступно через стандартный медиальный надрез,

который используется для освобождения мягких тканей. Проксимальный надрез не нужен. Отдельный маленький надрез необходим над боковой (третей) клиновидной костью. Сухожилие имплантируется в отверстие, а швы накладываются над «пуговицей» на подошве стопы.

## Исправление остаточного приведения

Одно только освобождение мягких тканей не может полностью исправить деформацию из-за вторичной костной деформации. Если на это не направить усилия во время операции, ступня не только останется не полностью исправлена, но и будет рецидив. Комбинация освобождения мягких тканей с остеотомией среднего отдела стопы обычно требуется для детей, возраста приблизительно от 4 до 12 лет, с запущенной косолапостью. Костная боковая столбчатая структура длиннее, чем медиальная костная столбчатая структура. Требуется укорачивающая остеотомия через боковую столбчатую структуру и должна происходить через пяточную кость или пяточнокубовидный сустав. Основная костная патология, это наклон пяточнокубовидного сустава и относительное удлинение бокового участка переднего отростка пяточной кости. Укорочение, таким образом, должно происходить через дистальный участок пяточной кости с попыткой сделать пяточнокубовидный сустав поперечным. Альтернативы включают закрытие клиновидной остеотомии через передний отросток пяточной кости, оставляя суставную поверхность незатронутой, иссечение переднего отростка пяточной кости (процедура Лихтблау), или клиновидная резекция пяточнокубовидного сустава (процедура Дилвина-Эванса). 12,21 Коррекция через кубовидную кость не указывается, поскольку это не относится к основной патологии. У младших детей, процедура Лихтблау в достаточной степени укорачивает боковую столбчатую структуру и позволяет развиться ложному суставу после реконструкции. Это позволяет больше движений подтаранного сустава и среднего отдела стопы, чем пяточно-кубовидный артродез. У старших детей, можно достичь большей степени коррекции, путем проведения клинообразного иссечения пяточно-кубовидного сустава и артродез, проведенный так, может действовать как эпифизиодез для улучшения положения ступни с ростом. Артродез этого сустава также потенциально уменьшает риск рецидива, предоставляя постоянное решение, но связан с большей потенциальной жесткостью движений подтаранного сустава и среднего отдела стопы. В месте, где делается клинообразное иссечение пяточно-кубовидного сустава, можно проводить или не проводить внутреннюю фиксацию, в зависимости от доступности и предпочтения хирурга.

Комбинация радикального освобождения мягких тканей и укорачивающая остеотомия пяточной кости являются наиболее распространенными операционными процедурами, требуемыми для детей, возрастом между 4 и 11 годами, давая удовлетворительные результаты в большинстве случаев (Рис. 10).

Рис.10



Рис. 10 (**A** и **B**) Хороший результат после освобождения мягких тканей и клинообразного иссечения пяточно-кубовидного сустава.



# Исправление остаточной «конской стопы» (эквинуса)

Не является редкостью проводить полное освобождение мягких тканей у младших детей, только чтобы увидеть, что деформация «конская» стопа не полностью исправлена. При таких обстоятельствах, первым делом необходимо проверить достаточность освобождения боковой границы, состоящей из заднелатеральной капсулы подтаранного сустава, оболочки малоберцового сухожилия и пяточно-малоберцовой связки. Было показано, что эти структуры имеют решающее значение для осуществления сгибания назад. 29 Если деформация «конская стопа» не отступает, следующий шаг – укорачивание столбчатой структуры. Пяточное укорачивание обычно рекомендуется для коррекции приведения среднего отдела стопы и стопы в форме фасоли. Время от времени, однако, требуется исправить «конскую стопу». Боковое укорачивание столбчатой структуры позволяет немного больше тыльного сгибания через соединительный сустав, хотя оно делает это, создавая мягкое выпуклое дно ступни. В очень тяжелых случаях, даже эти шаги могут не обеспечить полного тыльного сгибания. Это обычно является результатом столкновения ладьевидной кости против головки таранной кости. Необходимо рассмотреть иссечение части головки таранной кости или эктомии ладьевидной кости. Эти процедуры редко требуются, но

время от времени становятся необходимыми. Иссечение части головки таранной кости, хотя и помогает исправить деформацию, приводит к значительному окоченению подтаранного сустава и сустава среднего отдела стопы. Иссечение ладьевидной кости было описано в лечении врожденной вертикальной таранной кости и имеет преимущество, поскольку предоставляет мягкое движение в этом суставе и имеет потенциал для большего спектра движений среднего отдела стопы после восстановления. 4 Впалая артикуляция двух медиальных клинообразных частей должным образом конгруэнтны с головкой таранной кости. Привлекательным подходом для младших пациентов со сложной деформацией, но когда сохранение спектра движений является приоритетом, будет провести иссечение Лихтблау переднего участка пяточной кости и иссечение ладьевидной кости. Восстановление производит подогнанный соединяющий сустав. Множественную плюсневую остеотомию можно рассмотреть тогда, когда есть хороший вклад полой стопы в «конскую» стопу. Окончательным средством является рассмотрение включения дистальной большеберцовой тыльной остеотомии.

## Исправление пяточной вогнутости вовнутрь

Редко, после достаточной остеотомии среднего отдела стопы, есть остаточная вогнутость вовнутрь пяточной кости. В основном, изгиб вовнутрь пяточной кости (пяточная инверсия) исправляется, так как стопа отводится после освобождения медиальных мягких тканей. Для устойчивой пяточной инверсии, проводится остеотомия боковой стороны пяточной кости. 19 Остеотомию лучше всего проводить через медиальный надрез, оттягивая нервно-сосудистый пучок вперед, чтобы защитить его. Пяточная кость режется косо и смещается вбок, приблизительно на 1 см. Требуется фиксация болтом или винтом. Альтернативой является боковое клинообразное закрытие Дуайера, остеотомия проводится через боковой надрез. 11

## Исправление супинации переднего отдела стопы

Продолжительная супинация переднего отдела стопы обычно случается вместе с поворотом пяточной кости вовнутрь и больше всего преобладает у пациентов, оперированных ранее, у которых деформация может быть неподвижной. Чем более подвижна супинация в запущенной косолапости, которая не была прооперированна, обычно достаточно хорошо исправляется освобождением мягких тканей и укорачиванием пяточной кости. Новорожденная косолапость неизменно проявляется в пронации переднего отдела стопы по отношению к заднему отделу стопы. В процессе хождения, и если деформация полой стопы не слишком сильная, податливые предплюсневые кости сдавливаются и формируются в супинацию, так как ребенок дает весовую нагрузку над боковой границей ступни (Рис. 11).

Рис. 11

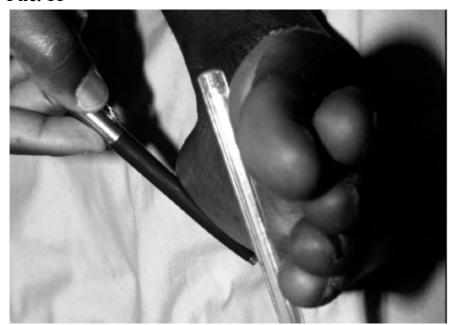


Рис.11 Супинация переднего отдела стопы в отношении к заднему отделу стопы, второстепенная деформация из-за хождения на запущенной косолапости.

Лечение более гибкой супинации — это боковое перемещение большеберцового переднего сухожилия к боковому (третьему) клинообразному участку. Это стандартная процедура для динамичной супинации после успешного лечения с помощью гипса. 28 Поскольку опыт с запущенной косолапостью приобретался в Уганде, граница проведения перемещения большеберцового переднего сухожилия упала, как для исправления супинации, так и для уменьшения риска рецидива после освобождения мягких тканей, когда эластичность фиксации ставилась под вопрос.

Для жесткой супинации, проводится полная остеотомия среднего отдела стопы, после проведения процедуры бокового укорачивания. В случаях, когда деформация не очень тяжелой формы, и где кости значительного размера, проводится остеотомия с подошвенным закрытием медиального клинообразного участка. Для более сложных степеней деформации, остеотомия поводится поперек, через все клиновидные кости, освобождая передний отдел стопы от заднего участка стопы. Можно тогда провести пронацию переднего отдела стопы к заднему отделу стопы и зафиксировать штифтом. Это коррекция, которую сложно достичь. Эти остеотомии можно также комбинировать с перемещением большеберцового переднего сухожилия.

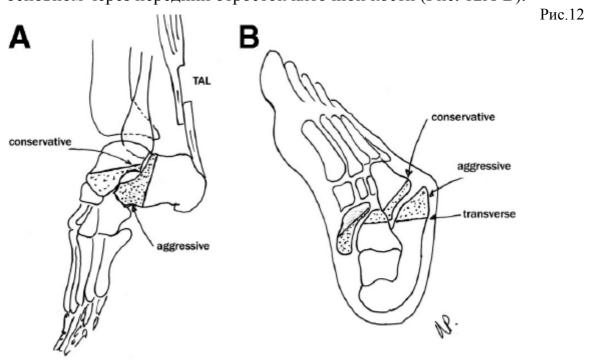
## Тройной артродез

Тройной артродез является универсальной процедурой, которая используется для исправления основных деформаций у детей. В развитых странах, тройной артродез используется в большей степени как спасительная процедура от боли, после предыдущего хирургического вмешательства. 9 В контексте развивающихся стран, в отношении запущенной косолапости, процедура содержит свою универсальность в коррекции широкой степени

деформаций. В тяжелых случаях деформации, в частности с выраженной полой стопой (кавусом), когда ступня направлена назад, освобождение мягких тканей и остеотомия, скорее всего, не достигнут полного исправления (Рис.5). В этом случае, тройной артродез может быть очень полезным. Общепринятая ортопедическая мудрость рекомендует не проводить тройной артродез до наступления развитой скелетной зрелости, в возрасте от 10 до 12 лет, чтобы избежать торможения роста из-за удаления хряща, участвующего во внутрихрящевом образовании кости. Однако, я использовал тройной артродез у детей в возрасте 6-ти лет и не наблюдал враждебных характеристик роста. Более того, расхождение в размерах ноги редко становится более чем косметическим неудобством и не имеет значения в двухсторонних случаях. Хотя тройной артродез был рекомендован как лечение запущенной косолапости, в стандартных руководствах недостаточно подробно описано, как проводить определенный метод артродеза. В случаях запущенной косолапости, требуется особенный метод артродеза с частным отношением к исправлению «конской» стопы. Изменение классического тройного артродеза Ламбринуди, изначально описанного для деформации «конской» стопы полиомиелита, является необходимостью. 20 В основном, должно быть сведено к минимуму иссечение через кровоснабжение таранной кости и большая часть коррекции проводится через пяточную кость. Пяточная кость имеет хорошее кровоснабжение и достаточно кости, что позволяет делать большие надрезы для коррекции.

## Техника тройного артродеза

Стандартный косой надрез типа Оллье делается на боковой стороне ступни и резко снимается оболочка с короткого разгибателя пальцев с пазухи предплюсны. Пяточно-клубовидный, подтаранный и таранно-ладьевидный суставы, таким образом, оголяются. Малоберцовые сухожилия аккуратно отводятся вокруг пяточно-кубовидного сустава. Коррекция делается в основном через передний отросток пяточной кости (Рис. 12A-B).



(A и B) Схематическое изображение видоизмененного тройного артродеза Ламбринуди. Агрессивные клинья взяты из переднего отростка пяточной кости.

Первый надрез делается поперек длинной осевой линии пяточной кости, убирая большую клиновидную зону, расположенную сбоку. Медиальная сторона надреза должна выходить прямо за косым краем пяточно-кубовидного сустава (Рис. 13С)

#### Рис.13

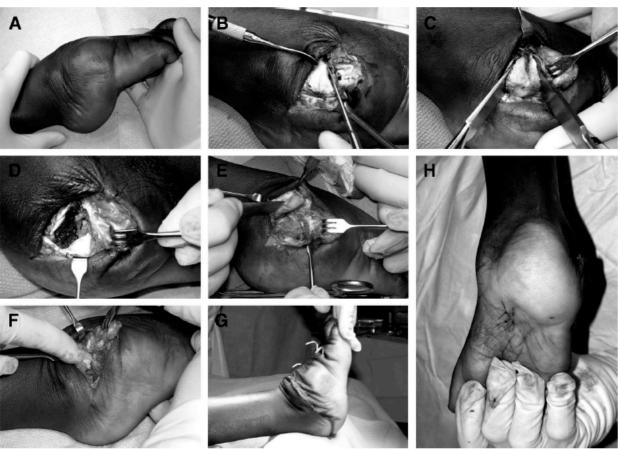


Рис. 13

- (A) 8-летний мальчик со средне жестким передним отделом стопы и жестким задним отделом стопы. Максимально пассивная коррекция показывает хорошо выраженную степень «конской» стопы. В этом случае невозможно исправить настолько сильную деформацию одним только освобождением мягких тканей. Выбирается тройной артродез.
- **(В)** Боковое оголение разгибатель пальцев отводится в сторону и оголяется передний отросток пяточной кости. Косое направление пяточно-кубовидного сустава обрамляется инструментом.
- (C) Пяточно-кубовидное иссечение. Дистальный конец пяточной кости ставится поперечно, остеотомия выходит за медиальным краем суставной поверхности. Консервативное кубовидное иссечение в соответствии с суставной поверхностью.
- **(D)** После пяточно-кубовидного иссечения, передний отросток пяточной кости оголяется для основанного спереди осевого клина.
- **(E)** Остеотомия Ламбринуди головки и шейки таранной кости, от верхнего края головки таранной кости до заднего подтаранного сустава. Обратите внимание на треугольную форму головки таранной кости.

- **(F)** После иссечений кости, головка таранной кости понижается в выемку ладьевидной кости.
- (G) Ступня частично смещается дорсально, прикрепляется к задней стороне и приводится.
- (Н) Повернутость пятки вовнутрь вправляется самопроизвольно с приведением.

Это обычно требует надреза шириной 1,5 – 2 см на боковой стороне. Надрез делается более или менее поперечно длинной оси пятки. Консервативное иссечение кубовидной суставной поверхности делается параллельно с сочленением. Оно обычно проходит поперечно линии переднего отдела стопы (Рис. 13D). Далее, измененный надрез типа Ламбринуди делается в шейке таранной кости (Рис. 13Е). Это иссекает головку, и часть шейки таранной кости. Линия надреза проходит от дорсальной суставной границы головки таранной кости косо по направлению вниз к переднему сочленению задней небольшой суставной поверхности подтаранного сустава. Это оставляет остроконечный отросток в форме клюва на головке таранной кости. Далее, клин, расположенный спереди берется с переднего отростка пяточной кости. Нарастающие приросты кости можно удалять, пока «конская» стопа не будет полностью исправлена. Это иссечение также удаляет пяточную суставную поверхность заднего подтаранного сустава. Совмещение надреза Ламбринуди на таранной кости и иссечение клина, расположенного спереди через пяточную кость, создает большую переднюю клинообразную остеотомию. Наконец, суставная поверхность ладьевидной кости консервативно иссекается и бугристость удаляется. Выемка вырезается на нижней суставной поверхности ладьевидной кости, чтобы принять головку таранной кости. Обычно, ладьевидная кость очень тонкая и имеет форму клина в этом месте и маленькая кость доступна. Коррекция достигается понижением шейки таранной кости в выемку ладьевидной кости, смещая ступню дорсально вместе с приведением переднего отдела стопы (Рис. 13F–H). С приведением, повернутость пятки вовнутрь вправляется самопроизвольно. Обычно не является необходимым проводить боковое клинообразное иссечение через подтаранный сустав, чтобы исправить повернутость пятки вовнутрь. Дополнительная небольшая коррекция «конской» стопы может быть достигнута подкожным или открытым удлинением Ахиллесового сухожилия. Подошвенная фасциотомия также может быть добавлена к полой стопе (кавусу), ее проводят через короткий надрез в долготу на среднем отделе стопы.

Решение на предмет тройного артродеза должно приниматься перед операцией. Обширное медиальное освобождение мягких тканей, вместе с тройным артродезом, потенциально нарушает кровоснабжение таранной кости. Существует естественное желание быть более консервативным в лечении младших детей, но для тяжелой степени деформации, если присущи какие-либо вопросы, предпочтительно приступать прямо к тройному артродезу. Наш опыт в Уганде с тяжелыми случаями деформаций показал, что пациенты, которым делали тройной артродез, достигали лучших результатов в коррекции, чем при попытках освобождения мягких тканей и

остеотомии. Более того, тройной артродез является прямой процедурой, которую можно провести за более короткие временные рамки, чем иссечение и освобождение мягких тканей, в комбинации с остеотомией. Ограничения продолжительности проведения операции часто являются серьезным фактором для размышлений в операциях в программах поддержки, поскольку в этих местах анестезия ставится под вопрос. Вопросы, имеющие отношение к тройному артродезу, это степень жесткости, к которой он ведет и потенциал для задержки роста из-за иссечения внутрихрящевых центров роста. Однако, опыт показал что степень жесткости в ступне между тройным артродезом и освобождением мягких тканей с остеотомией среднего отдела стопы соизмерима, и характеристики роста и размера ступни также подобны.

Предпочтительна внутренняя фиксация поверхностей остеотомии. В меньших стопах недостаточно места для скобок и спиц Киршнера, фиксация, таким образом, становится стандартом. В больших стопах, можно использовать скобки. В дальнейшем изучении тройного артродеза у детей, проведенного в Уганде, была степень ложного сустава 33% в таранноладьевидном суставе. 2 Фиксация не использовалась и скорее всего привнесла в эту высокую степень. Маленький размер ладьевидной кости в случаях запущенной косолапости и смещение, созданное дорсально тройным артродезом Ламбринуди дает очень маленькую поверхность соприкосновения для артродеза (Рис.14).

Рис.14



Рис.14 Снимок через 2 года после измененного тройного артродеза Ламбринуди. Ступня стопоходящая и пяточно-кубовидный и таранно-пяточный суставы соединены. Остатки ладьевидной кости находятся вверху и не соединены. У пациента наблюдался хороший клинический результат.

Это же исследование показало, что приблизительно 2/3 пациентов была некоторая степень остаточной деформации, также как и некоторая степень хронической боли у 38%. Большое количество (92%) пациентов, тем не менее, остались довольны операцией, поскольку это дало им возможность носить обувь. В подобном последующем исследовании тройного артродеза у пациентов, старших 10-ти лет, Херш и Фукс обнаружили, что 89% пациентов были счастливы от процедуры. 17

Герольд и Торок описали коррекцию в 2 стадии для запущенной косолапости у старших детей и взрослых. 16 Первая стадия заключалась в обширном заднемедиальном освобождении, которому следовало последовательное гипсование, интервалом в 2 недели. Несколько недель спустя, проводилась вторая костная стадия, состоявшая в предплюсневой клинообразной остеотомии или тройного артродеза. Их стратегией было свести к минимуму иссечение кости, предварительной коррекцией путем освобождения мягких тканей и последовательным гипсованием. Эта процедура, очевидно, требовала больше хирургических ресурсов и требовала посвящения большего количества времени, чем процедура в один этап. Ядав в Индии подобным образом проводил тройной артродез вместе с обширным освобождением мягких тканей и сообщал о хороших результатах, которые сохранялись по прошествии длительного периода времени. 34 Он не сообщал о случаях бессосудистого некроза таранной кости. Бессосудистый некроз – это известное осложнение после операции тройного артродеза. 1 Иссечение кости через боковой надрез и очистка пазухи предплюсны, исключает боковое сосудистое снабжение к головке таранной кости. Было бы благоразумно, таким образом, избегать любого нарушения важного медиального кровоснабжения, подходящего через дельтовидную связку и предплюсневый канал.

Стратегией в Уганде было достижение коррекции в одну стадию, без медиального освобождения мягких тканей или рассечения. Я не чувствовал, что освобождение мягких тканей плюс тройной артродез улучшал коррекцию лучше, чем только тройной артродез, все же требовал намного большего времени операции и рисковал наличием кровеносных сосудов таранной кости.

#### Талэктомия

Талэктомия описывается для лечения эквиноваруса в случаях миелодисплазии и артрогрипоза, и также использовалась для тяжелых случаев косолапости. Талэктомия, тем не менее, обусловливает несовместимый сустав, и часто все же сложно получить полностью исправленное положение ступни. Тройной артродез является преимущественной процедурой.

## Коррекция по методу Иллизарова

Аппарат Иллизарова является сильным средством для приобретения исправления в тяжелых случаях деформаций ступни, и его можно использовать для операций на запущенной косолапости. 15 Прогрессивная коррекция может быть достигнута с безопасностью по отношении к кровоснабжению и коже. Кольца прикрепляются к большеберцовой кости и соединяются с полукольцами для пяточной кости и переднего отдела стопы. Асимметричное вытяжение исправляет разные деформации. Когда костная деформация не тяжелой степени, естественная рамка (недостающие закрепленные крюки) используются для преимущества существующего движения, настолько, как с последовательным гипсованием. Для случаев более тяжелой деформации вытяжной остеогенез через остеотомии, достигается путем использования более стиснутую шину с крюками. Джоши развил простую шину, основанную на концепциях Иллизарова, которые широко использовались в Индии и во многих других местах с хорошими результатами. 33 Эта шина менее объемная чем подобная шина Иллизарова, менее дорогостоящая и ее легче применять. Недавние сообщения из Индии о применении коррекции Иллизарова к технике Понсети также были вдохновляющими. Оливковая проволока вставляется в шейку таранной кости, и свободная конструкция использовалась для коррекции приведения переднего отдела стопы и полой стопы вокруг таранной кости. 5 Есть уязвимость для рецидива у старших детей из-за костной деформации, в особенности косое направление пяточно-кубовидного сочленения. Объединение коррекции Иллизарова с остеотомией через пяточную кость, вероятнее всего приведет к устойчивому эффекту. 23

Поскольку косолапость является сложной трехмерной деформацией, это должны быть комплексные и сложные коррекции, требующие значительной компетенции. Использование инструментов Иллизарова ограничено в развивающемся мире, большим количеством случаев, требующих лечения, требуемым длительным временем операции, доступностью инструментов и томографии во время операции, и материально-технического обеспечения необходимого послеоперационного ухода. Хотя эта техника и многообещающая, она не самая подходящая для большинства практикующих в развивающихся странах или для хирургов-волонтеров на кратковременном задании. Ступня после коррекции Иллизарова очень жесткая, настолько жесткая как после процедур остеотомии. Есть существенное функциональное преимущество при короткой жесткой ступне после тройного артродеза по сравнению с длинной жесткой ступней после коррекции Иллизарова, и таким образом, тройной артродез остается процедурой первоочередного выбора в условиях ограниченных ресурсов.

#### КОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

В полностью исправленном положении сразу после операционных процедур для исправления запущенной косолапости, кожа очень туго натянута на медиальной стороне и может легко растрескаться или разорваться от слишком сильного натяжения. Решением будет оставить ступню только частично исправленной на операции и запланировать проведение повторных манипуляций ступни под общей анестезией через 1 или 2 недели снова, для достижения полной коррекции после того, как у кожи была возможность зажить. Это требует доступа к безопасной анестезии и наблюдения хирурга или хорошо подготовленного персонала коллег. Вращательное лоскутное закрытие широко использовалось в Уганде для уменьшения натяжения на боковой стороне (Рис. 15А-С).

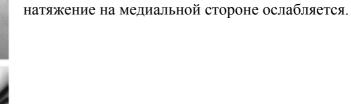
Рис.15



Рис.15
(A) Дорсальный вращательный лоскут.
Медиальный и латеральный надрезы соединены через тыльную поверхность стопы. Венозное сплетение остается в глубоком слое.
(В и C) После поворота и закрытия, излишняя

кожа на боковой стороне перемещается, и







Медиальный и боковой надрезы соединяются с широким кривым надрезом над передним участком тыльной поверхности стопы, и кожа и подкожные ткани иссекаются с фасциального слоя. Венозное сплетение остается на

своем месте на фасции. Поворачивая лоскут через тыльную поверхность, кожу можно подтянуть на излишнюю боковую сторону и переместить на медиальную сторону. Это даст хорошее закрытие передней и средней порции медиального надреза, но кожа на заднем углу может все еще быть немного натянутой. Лоскут может выглядеть отечным и несколько темноватым в момент смены гипса через 2 недели, но я никогда не видел некроза лоскута. Большая проксимальная основа гарантирует достаточное кровоснабжение.

Альтернативой является задний лоскут продвижения формы V-Y. Это уменьшает натяжение в заднем сегменте надреза, но требует длинного проксимального рассечения. Фасциально-кожные лоскуты также использовались. 10 Это более технически сложно сделать и потенциально ставят под угрозу кровоснабжение задней большеберцовой сети. Поскольку известно, что дефицит артериального кровоснабжения тыльной стопы не является редкостью при косолапости, задняя большеберцовая артерия становится единственным сосудистым снабжением стопы и необходима очень большая осторожность при манипуляции этими сосудами. 18

В условиях ограниченных ресурсов, разрыв кожи и инфекция более распространены, чем в развитых странах. В этих условиях, персонал должен быть проинструктирован не снимать гипс, а сделать окно в гипсу для смены перевязок. Если гипс запачканный, его необходимо заменить, потому что рецидив будет драматичен, если его оставить незащищенным. Удовлетворительные результаты могут быть спасены в большинстве случаев либо пересадкой кожи над грануляционной основой, либо, позволив эпителию вырасти.

Неглубокая инфекция в боковой ране является распространенным осложнением у старших детей. Она является результатом глубоких трещин в коже над боковым костным мозолем и избытком кожи с лежащей ниже гематомой мертвого пространства. Это обычно решается местной сменой перевязок и антибиотиками. Излишняя костная мозоль на боковой стороне ступни исчезает самопроизвольно, когда нет весовой нагрузки на нее. Надрез в форме эллипса можно также рассмотреть, но мой опыт привел к большему количеству проблем с заживанием раны.

# послеоперационный уход

Результаты лечения настолько хороши, насколько хорош послеоперационный уход. Нет необходимости недооценивать операцию на косолапости, если послеоперационное гипсовое лечение и поддержка фиксацией будут ненадлежащими, поскольку рецидив будет неизменным и приведет к более серьезной инвалидности, чем было изначально. Хирургиволонтеры, которые посещают развивающиеся страны с кратковременным заданием должны убедиться, что будут предоставлены надлежащие услуги дальнейшего врачебного наблюдения, прежде, чем совершать операцию на косолапости.

В период сразу после операции, сосудистое снабжение ступни стоит под угрозой и также стоит ожидать выраженное опухание. Ступни необходимо держать поднятыми вверх, практически в период первых 48 часов и циркуляция пальцев ног должна часто проверяться. Гипсы необходимо разрезать, если есть какие-либо опасения чрезмерного опухания или вялой циркуляции. Поднятие кровати в ногах на кирпичах особенно помогает.

Смена гипса должна проводиться специалистом, сохраняя полное вправление и в некоторых случаях вправляя стопу дальше. В случаях операций, проведенных в глубинках, местный персонал должен быть соответственно обучен. Для большинства операций на косолапости, требуется как минимум 3 месяца иммобилизации и иногда дольше, если послеоперационное шинирование недоступно. Отправлять детей назад в сельскую местность, особенно если используется гипс, может быть проблематичным с разрушением гипса и значительной потерей положения. Сооружение общежития в провинциальных зонах для проживания и наблюдения за детьми доказало свои преимущества, в частности если оно присоединено к проекту реабилитации на базе общин. Где это возможно, должны использоваться принципы реабилитации на базе общин. 25

Для младших детей, которым сделали освобождение мягких тканей, гипсование должно сопровождаться фиксацией в положении отведения. Ночные фиксирующие корсеты для детей 2-х лет и больше уменьшат риск рецидива. Отводящие фиксирующие корсеты Стиенбика были развиты в Африке и являются дешевыми приспособлениями, сделанными из материалов, доступных местно. 31 Технология гибких пяточно-стопных ортопедических аппаратов не часто доступна в удаленных районах, но в частности очень полезна для старших детей, чтобы помочь предотвратить рецидив после освобождения мягких тканей и остеотомии.

Невозможно достичь совершенного результата в лечении запущенной косолапости. Целью должно быть достижение стопы, которая будет более или менее стопоходящая, с весовой нагрузкой на кожу подошвы, и которая сможет подходить к обуви. Дети, достигающие такого результата, будут счастливы большую часть времени.

#### Ссылки:

- 1. Angus PD, Cowell HR. Triple arthrodesis. A critical long term review. *J Bone Joint Surg [Br]* 1986;68:260 –265.
- 2. Bitariho D, Penny JN. Triple arthrodesis in children for severe neglected clubfoot deformity. Presented at the Association of Surgeons of East Africa; December 3–5, 2003; Kampala.
- 3. Bitariho D. Short term outcome in one stage pantalar soft tissue release with transfixation of talonavicular joint in resistant idiopathic congenital clubfoot [MMed (Orth) Thesis Dissertation]. Makarere University; Uganda; April 2001.
- 4. Clark MW, D'Ambrosia RD, Ferguson AB. Congenital vertical talus: treatment by open reduction and navicular excision. *J Bone Joint Surg [Am]* 1977;59:816–824.

- 5. Chaudhary M. Using Ponseti principles for external fixation treatment of older children with residual and recurrent clubfoot. Presented at the Baltimore Limb Deformities Pre-course; September 2003; Baltimore.
- 6. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot: a thirty year follow-up note. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995;77:1477–1489.
- 7. Cummings RJ, Davidson RS, Armstrong P, et al. Congenital clubfoot. AAOS instructional course lecture. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002;84:290 –308.
- 8. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, et al. Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop [lsbq]B]* 1996;4:129 –136.
- 9. Davidson RS. Clubfoot salvage: a review of the past decade's contributions. *J Pediatr Orthop* 2003;23:410–418.
- 10. D'Souza MS, Aroojis MS, Yagnik MS. Rotation fasciocutaneous flap for neglected clubfoot: a new technique. *J Pediatr Orthop* 1998;18:319 –322.
- 11. Dwyer FC. Osteotomy of the calcaneum for pes cavus. *J Bone Joint Surg [Br]* 1959;41:80–86.
- 12. Evans D. Relapsed clubfoot. J Bone Joint Surg [Br] 1961;43:722–733.
- 13. Ferlic RJ, Breed AL, Mann DC, et al. Partial wound closure after surgical correction of equinovarus foot deformity. *J Pediatr Orthop* 1997;17:486–489.
- 14. Herzenberg JE, Radler C, Bor N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2002;22: 517–521.
- 15. Heurta F. Correction of the neglected clubfoot by the Ilizarov technique. *Clin Orthop* 1994;301:89 –93.
- 16. Herold HV, Torok G. Surgical correction of neglected club foot in the older child and adult. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55:1385–1395.
- 17. Hersh A, Fuchs LA. Treatment of the uncorrected clubfoot by triple arthrodeses. *Orthop Clin North Am* 1973;4:103–115.
- 18. Hootnik DR, Levinsohn EM, Crider RJ, et al. Congenital arterial malformations associated with clubfoot. A report of two cases. *Clin Orthop* 1982;167:160 –163.
- 19. Koutsogiannis E. Treatment of mobile flat foot by displacement osteotomy of the calcaneus. *J Bone Joint Surg [Br]* 1971;53:96–100.
- 20. Lambrinudi C. New operation on drop-foot. Br J Surg 1927;15: 193.
- 21. Lichtblau S. A medial and lateral release operation for clubfoot. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55:1377–1384.
- 22. Lourenco AF, Prata SD, Sodre H, et al. Conservative treatment of clubfoot after walking age. Presented at the Third International Clubfoot Congress; August 27–28, 2002; San Diego
- 23. Paley D. The correction of complex foot deformities using Ilizarov's distraction osteotomies. *Clin Orthop* 1993;293:97–111.
- 24. Penny A. School access: children with motor disabilities in rural Uganda [MA Thesis Dissertation]. University of Victoria; 2001.
- 25. Penny JN, Steenbeek M. Community based rehabilitation (CBR) in the management of clubfoot deformity in Africa. Presented at the Third International Clubfoot Congress; August 27–28, 2002; San Diego.

- 26. Pirani S. A reliable and valid method of assessing the amount of deformity in the congenital clubfoot. Presented at the Pediatric Orthopaedic Society of North America; May 2004; St. Louis.
- 27. Pirani S, Zeznik L, Hodges D. Magnetic resonance imaging study of the congenital clubfoot treated with the Ponseti method. *J Pediatr Orthop* 2001;21:719 –726.
- 28. Ponseti IV. Congenital Clubfoot: Fundamentals for Treatment. Oxford: Oxford University Press; 1996.
- 29. Scott WA, Hosking SW, Catterall A. Club foot. Observations on the surgical anatomy of dorsiflexion. *J Bone Joint Surg [Br]* 1984;66:71–76.
- 30. Sengupta A. The management of congenital talipes equinovarus in developing countries. *Int Orthop* 1987;11:183–187.
- 31. Staheli L, ed. *Clubfoot: Ponseti Management*. Seattle: Global- HELP Publications, 2003. Available at: http://www.global-help.org/publications/ponseticf.html.
- 32. Steenbeek M. The Steenbeek foot abduction brace (SFAB): preventing recurrence of deformity in developing nations during treatment of congenital clubfoot by the Ponseti method. Presented at the Third International Clubfoot Congress; August 27–28, 2002; San Diego.
- 33. Suresh S, Ahmed A, Sharma VK. Role of Joshi's external stabilization system fixator in the management of idiopathic clubfoot. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2003;11:194 –201.
- 34. Yadav SS. Observations on operative management of neglected clubfoot. *Int Orthop* 1981;5:189 –192.