

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ярославский государственный медицинский университет"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра детской хирургии

**М.А. Вавилов, И.В. Громов**

**Лечение врожденной косолапости у детей раннего возраста**

Учебное пособие для студентов  
Специальность – «Лечебное дело», «Педиатрия»  
Дисциплина «Детская хирургия»

Ярославль, 2022

УДК 617.586-007.5-089-053.3

**ББК 54.57**

Коллектив авторов:

**Вавилов Максим Александрович** - доцент кафедры детской хирургии, доктор медицинских наук;

**Громов Илья Валерьевич** – кандидат медицинских наук.

Рецензент:

**Корышков Николай Александрович**, профессор, д.м.н., кафедры травматологии и ортопедии ЯГМУ.

**Лечение врожденной косолапости у детей раннего возраста / Вавилов М.А., Громов И.В., Ярославль, ЯГМУ, 2022 г. - 44 стр.**

**Аннотация:** Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей учебной программой по дисциплине: "Детская хирургия" для студентов и ординаторов обучающихся по специальностям: "Лечебное дело" и "Педиатрия" на III и IV курсах в медицинских образовательных организациях, а также ординаторов кафедр детской хирургии и травматологии, ортопедии и ВПХ.

В пособии отражены основные теоретические вопросы, касающиеся врожденной косолапости у детей раннего возраста. Освещена этиология, патогенез, патологическая анатомия и клиническая картина врожденной косолапости. Представлены новые современные методы и подходы в лечении (от гипсовой коррекции до реконструктивных операций), а также профилактика рецидивов.

Утверждено в печать учебно-методическим управлением от 21 января 2022 г.

© Коллектив авторов, 2022

© Ярославский государственный медицинский университет, 2022

## Оглавление

Предисловие.....	4
Введение.....	6
Этиология и патогенез косолапости у детей.....	7
1.1. Механическая теория.....	7
1.2. Экзогенные причины.....	7
1.3. Теория задержки развития стопы.....	7
1.4. Теория аномальной закладки.....	8
1.5. Теория о первичном поражении сосудов.....	9
1.6. Теория об атипичном прикреплении и первичном поражении сухожилий стопы.....	9
1.7. Теория первичного поражения мышц голени и стопы.....	11
1.8. Генетическая теория.....	12
1.9. Нейромышечная теория.....	14
Клиника и патологическая анатомия.....	15
Классификация.....	19
Лечение врожденной косолапости у детей раннего возраста.....	23
Метод лечения косолапость по И. Понсети.....	25
Техника гипсования по И. Понсети при врожденной типичной косолапости.....	26
Ношение брейсов.....	35
Резюме.....	39
Тесовые вопросы для контроля.....	39
Список литературы.....	43
Дополнительные материалы.....	44
Приложение.....	45

## Предисловие

**Мотивационная характеристика темы:** Проблема первичного лечения пациентов с врожденной косолапостью является актуальной и по настоящее время. Пятнадцать лет назад нашему коллективу показалось, что лечение косолапости с введением в повсеместную лечебную практику метода Понсети для лечения данного порока избавит нашу страну от этой проблемы и мы перестанем встречаться с тяжелыми послеоперационными рецидивами и будем лечить только синдромальные деформации стоп. Но шло время, количество врачей и клиник на постоянной основе, занимающихся лечением косолапости по методу Понсети растет, а число детей с деформациями стоп с некорректным началом лечения приезжающих к нам с других регионов не снижается. Очень важно чтобы именно первый хирург, ортопед начал правильно лечить ребенка с косолапостью. Ведь в лечении ятрогенных деформаций шансов вывести ребенка из необходимости больших реконструктивных операций гораздо меньше. А последствия этого ранние артрозы, артриты, снижение социализации, инвалидность. Ребенок, родившийся с косолапостью, должен быть осмотрен ортопедом в первый месяц жизни. Лечение также начинается в этом возрасте, пока еще соединительная ткань мобильна. А с семьей проводится беседа о том, что не смотря на тяжелый порок в 99 % случаев проблема решается за 1.5-2 месяца еженедельного гипсования с незначительной амбулаторной операцией. В Ярославской области проблема врожденной косолапости надежно взята под контроль, и не пролеченных детей старше 6 месяцев нет. Мы своей задачей ставим популяризацию системы лечения детей с врожденной косолапостью, сложившейся в Ярославской области на всю страну.

**Цели занятия:** на основании полученной информации по нормальной и патологической анатомии, биомеханике движений в заднем и средней отделах стопы изучить особенности и преимущества метода Понсети при врожденной косолапости у детей.

## **Задачи занятия**

1. Усвоить нормальную и патологическую анатомию стопы при врожденной косолапости.
2. Ознакомиться с основными этиологическими теориями деформации стоп.
3. Научиться ставить диагноз на основании клинического осмотра ребенка.
4. Ознакомиться с принципами этапности и преемственности лечения детей в условиях Ярославской области.
5. Усвоить теоретическую биомеханику движения в периталлярных суставах при врожденной косолапости.
6. Освоить ахиллотомию на муляжах и ознакомиться с ее преимуществами перед большими реконструктивными операциями.
7. Научиться проводить разговор с семьей о необходимости применения брейсов как профилактики рецидивов деформации стоп на фоне роста.

## **Требования к исходному уровню знаний**

Для успешного и полного освоения темы необходимо повторить:

- нормальную анатомию стопы и голеностопного сустава;
- патологическую анатомию стопы при косолапости;
- биомеханику движений в суставах заднего и среднего отделов стопы при коррекции косолапости по Понсети;

## **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Определение понятия врожденная косолапость.
2. Основные теории этиологии и патогенеза врожденной косолапости у детей раннего возраста.
3. Отличия позиционных деформаций от врожденной косолапости у новорожденного ребенка.
4. Какие три элемента деформации стопы характеризуют тяжесть стопы при врожденной косолапости?
5. Классификация врожденной идиопатической косолапости по степеням тяжести.

6. Оптимальные сроки начала лечения ребенка с врожденной косолапостью.
7. Основные отличия метода Понсети от других техник лечения косолапости у детей в раннем возрасте.
8. Консервативное и оперативное лечение детей раннего возраста с косолапостью.
9. Плюсы и минусы различных подходов.
10. Ошибки и опасности при оперативном лечении врожденной косолапости у детей раннего возраста.
11. Профилактика рецидивов косолапости до 18 лет (основные принципы).
12. Система ортопедического контроля за пролеченным ребенком от периода новорожденности до окончания роста.

## **Введение.**

Врожденные аномалии опорно-двигательного аппарата представляют важнейшую медико-социальную проблему. Косолапость среди всех пороков опорно-двигательной системы занимает второе место после врожденной патологии тазобедренного сустава. По данным зарубежных авторов, косолапость в азиатских странах составляет 0,6 на 1000 новорожденных, 0,9 на 1000 новорожденных в Австралии, на Гавайях и в Полинезии - 6,8 на 1000 новорожденных. Частота встречаемости врожденной косолапости у детей в России, по данным различных авторов, составляет 1-3 на 1000 новорожденных.

Двусторонняя косолапость встречается от 40% до 50% случаев. В структуре врожденных пороков развития нижних конечностей удельный вес косолапости составляет около 40 % деформаций. Wynne-Davies в 1972 году, в результате своих исследований, сообщил, что косолапость как порок развития стопы часто встречается в странах, где близкородственные браки являются допустимой нормой. Как и все остальные пороки развития, косолапость у них накапливается в популяции. Таким образом, косолапость занимает одно из первых мест среди врожденных пороков развития опорно-двигательного аппарата.

Врожденные аномалии опорно-двигательного аппарата представляют важнейшую медико-социальную проблему. Высокий уровень заболеваемости детей и неуклонный

рост детской инвалидности являются одними из самых острых социальных проблем современной России. В настоящее время у каждого 7 из 10 новорожденных выявляются различные нарушения здоровья, не более 3-10% детей (в зависимости от возраста) можно признать здоровыми. В органах социальной защиты населения на учёте в настоящий момент состоит более 600 тысяч детей, имеющих статус инвалида.

### **Этиология и патогенез косолапости у детей.**

Этиология врожденной косолапости как части остается недостаточно изученной и представлена несколькими основными теориями.

#### *1.1. Механическая теория.*

Согласно механической теории, причиной деформации стоп являются такие факторы, как внутриутробное давление на плод. Сторонники этой теории приводят в пример амниотическую болезнь в сочетании с косолапостью. Уменьшенная полость матки приводит к излишней иммобилизации суставов, что, в свою очередь, ведет к снижению прочности связок и инсерции сухожилий. Данные факты обусловлены нарушением синтеза коллагена и уменьшением синтеза гликозамингликанов. Woo и другие также заметили, что иммобилизация приводит к формированию более «мягких» связок и влияет на периостальный тип прикрепления, обусловленный субпериостальной костной резорбцией, которая даже может приводить к более частому отрыву сухожилий от мест прикрепления. Tipton в 1975 году в противовес выше приведенным исследованиям, наблюдал, что после упражнений на выносливость у тренированных животных в связках увеличивается диаметр коллагеновых волокнистых пучков и содержание коллагена.

#### *1.2. Экзогенные причины.*

К экзогенным причинам относятся курение матери в период беременности. Авторы указывают на увеличение частоты рождения ребенка с косолапостью в случае курения матери, что, впрочем, относится и к другим порокам развития.

#### *1.3. Теория задержки развития стопы.*

Другая группа ученых говорит о том, что косолапость - это задержка развития

стопы на одном из этапов развития, так как обычное положение стопы эмбриона между 8 и 10 неделями внутриматочного развития напоминает косолапость, однако непонятно, является ли данная деформация результатом внешних факторов (например, формирование плода) или внутренних факторов, таких как бластемальные (хрящевые) дефекты, идиопатический фиброз или атипичное прикрепление сухожилий. Другие ученые говорят о том, что косолапость — это остановка в эмбриональном развитии стопы на 6-8 неделе развития. По их данным, у зародыша на этом этапе развития есть много схожего с врожденной косолапостью, включая эквинус, супинацию, приведение переднего отдела стопы и медиальное отклонение шейки таранной кости. Vohtm предположил, что происходит арест в эмбриональном развитии, на данном этапе обуславливающий клинические уродства, отмеченные при рождении. Обычно супинация, приведение и эквинусное положение, замеченное на 8 неделе эмбриогенеза, постепенно исправляется, и нога эмбриона становится нормальной в 12 - 14 неделе. Если эту теорию принять как истину, то врожденная косолапость существует внутриутробно и приблизительно к 7 месяцам стопы становятся нормальными. Понсети и другие авторы, приводя данные сонографии, наблюдали, что нормальная стопа 11-недельного плода становится деформированной по типу косолапости в 14 недель. При этом, что в полости матки имеется избыточное количество амниотической жидкости. Поэтому врожденная косолапость, по данным Понсети, считается развивающейся аномалией, возникающей после третьего месяца внутриутробной жизни, а не мальформацией эмбриона. Однако противники этой теории в качестве контраргумента приводят патологоанатомические данные, в частности, о том, что не было найдено ни одного подвывиха или вывиха в таранно-ладьевидном суставе в нормальных стопах.

#### *1.4. Теория аномальной закладки.*

Существует теория аномалии закладки и патологического развития анатомических структур стопы и голени. Согласно этой теории, врожденная косолапость возникает вследствие неправильной закладки таранной кости, что ведет к подошвенной флексии и супинации с вторичными изменениями в костно-



суставных и мягкотканых структурах. Некоторые авторы, включая Waisbrod (1973), заявляют о том, что в развитии закладки хрящей предплюсны имеется бластомный дефект и что изменения мягких тканей вторичны по отношению к нему. Scarpa в 1830, Адамс в 1866 и Elmslie в 1920 году не описывали таранную кость как главную патологическую структуру, но подчеркнули, что есть подвывихи в среднем отделе стопы, ладьевидной и кубовидной костей, а также смещение в подошвенном и медиальном направлении пяточной кости. Также исследования мертворожденной и эмбриональной косолапости заставили некоторых авторов предполагать, что основной дефект зародыша - в хрящевой закладке таранной кости. Он служит причиной дизморфизма шейки и подвывиха ладьевидной кости. Вильям Адамс (1866, 1873), исследовав 30 стоп с косолапостью, пришёл к заключению, что основные нарушения связаны с медиальным и подошвенным отклонением шейки и головки таранной кости и что фиброз мягких тканей - это результат их адаптации к порочной закладке костей заднего и среднего отдела стопы.

#### *1.5. Теория о первичном поражении сосудов.*

О первичном поражении сосудов в виде мальформаций артерий голени и стопы как о первопричине косолапости указывают следующие ученые. Сосудистые аномалии заключаются, как правило, в гипоплазии передней большеберцовой артерии и присутствуют более чем у 80% пациентов с косолапостью. При доплерографическом исследовании сосудов нижних конечностей выявлено нарушение гемодинамических показателей на стороне поражения уже на уровне поверхностной и глубоких артерий бедра и подколенной артерии.

#### *1.6. Теория об атипичном прикреплении и первичном поражении сухожилий стопы.*

Существует версия об атипичном прикреплении и врожденном укорочении сухожилий в области стопы. Понсети в 1980 году указывал, что атипичность прикрепления сухожилий, хотя и встречается, не оказывает судьбоносного влияния на процесс лечения и ригидность исходной деформации. Напротив особенное влияние на тяжесть деформации и способность к рецидивам связывал с повышенным уровнем

содержания коллагеновых фибрилл в суставах заднего и среднего отделов стопы и особенно в задней большеберцовой мышце. По их данным, связки, расположенные ниже медиальной лодыжки, и сухожилие задней большеберцовой мышцы вместе с влагалищем образуют большую фиброзную массу с толстыми, нерегулярно расположенными пучками коллагеновых волокон. Некоторые клетки в них удлинены как фибробласты и фиброциты, другие имеют сферическое ядро. С другой стороны, межкостная таранно-пяточная связка состоит из тонких, рыхлых пучков коллагеновых волокон. Zimny и др. в 1985 году, изучая под электронным микроскопом косолапость у детей, обнаружили в связках медиальной стороны стопы с косолапостью фибробласты с цитоплазматическими микрофиламентами, миофибробластоподобные и тучные клетки. Миофибробласты содержали сократительные белки актин и миозин. Стимул для их сокращения может исходить из тучных клеток. Ни миофибробластов, ни тучных клеток не оказалось с латеральной стороны стопы, где были фибробласты с расширенным шероховатым эндоплазматическим ретикулумом и цитоплазматические микрофиламенты. Они предположили, что сокращение фибробластов, содержащихся в медиальных связках, может быть причиной косолапости. Fukuhara и др. в 1994 году у плодов с тяжелой косолапостью обнаружили плотно лежащие коллагеновые волокна и миофибробластоподобные клетки в дельтовидной связке.

Стопа с косолапостью имеет тенденцию ухудшаться и становится более ригидной вскоре после рождения. Причиной этому может служить быстрый синтез коллагена в сухожилиях и связках в течение первой недели жизни. Этот стремительный синтез коллагена, непосредственно предшествуя рождению и продолжаясь после него, является одной из главных причин тенденции стоп при косолапости к скорым рецидивам после коррекции у недоношенных детей и у детей в раннем периоде детства. Синтез коллагена постепенно снижается к 5-6 годам, когда его нарастание в связках очень низкое. Возможно, интенсивный послеоперационный фиброз и формирование рубцов после оперативного лечения у детей связан с высоким уровнем синтеза коллагена в этом возрасте. Менее выраженный фиброз проявляется при выполнении хирургической коррекции в период с 6 до 12 месяцев жизни.

Таким образом, данная гипотеза об этиологии косолапости предполагает наличие рубцовых фиброзных тканей, мало чем отличаясь от контрактуры Дюпюитрена, как первичной в звене данной патологии. Эта гипотеза поддержана исследованиями, демонстрирующими нарушения в связках и фасциальных перемычках в "мягких" тканях, что неотъемлемо препятствует исправлению косолапости. Эти гистопатологические результаты помогают объяснить существование косолапости и сопротивление коррекции.

Есть сообщения об уменьшении плотности волокон нервов в синовиальных оболочках при косолапости. Эта нехватка иннервации также может быть ответственной за фиброз и контрактуры, связанные с косолапостью. Все эти данные, по мнению авторов, говорят о том, что ретракционный фиброз — это первопричинный фактор деформации при косолапости.

Однако ассоциация косолапости с синдромами врожденной сухожильной слабости (Down, Larsen's) опровергает гипотезу, что фиброзная ткань, вызывающая контрактуру, является основной в этиологии.

### *1.7. Теория первичного поражения мышц голени и стопы.*

Также существует мнение о первичном поражении мышц голени и стопы, согласно которому, большая часть детей с косолапостью страдает от нейромышечного дисбаланса, особенно влияющего на голень. В сравнении с контрольной группой (без отклонений) была обнаружена повышенная доля мышечных волокон 1 типа (со слабой реакцией на раздражитель), и это проявляется сильнее в мышцах, прикрепляющихся к малоберцовой кости, по отношению к другим мышцам голени. Чаще наблюдалось общее уменьшение размера миофибрилл, в сравнении с их числом, а также фиброзное перерождение мышечной ткани, уменьшающее способность к сокращению. Инфильтрация миофибробластов и сухожилий с медиальной стороны при косолапости, сходная с той, что наблюдается при контрактуре Дюпюитрена, позволяет предположить, что мышцы и связки, патологически взаимодействуя, провоцируют ригидность деформации. Независимо от лечения, окружность голени у всех пациентов с односторонней косолапостью меньше

на стороне деформации по сравнению со здоровой конечностью. Укорочение мышечно-сухожильных единиц в конечности, связанное обычно с мышечным фиброзом, часто описывается при косолапости. Объем и длина мышц голени уменьшены. У полных пациентов с односторонней косолапостью конечность с деформацией содержит гораздо меньше подкожного жира, по сравнению со здоровой конечностью, в то время как в обоих бедрах его содержание одинаково.

### *1.8. Генетическая теория.*

Сторонники генетической теории считают, что косолапость является следствием генетической мутации одного или нескольких генов. Доказательством этого служат следующие факты. Исследования, проводимые на близнецах в различных этнических группах и передаче между поколениями, предлагают генетический компонент в этиологии. Косолапость встречается также в составе синдромов Дауна, Фридмана Шелдона [305]. Мальчики страдают косолапостью в 2-3 раза чаще, чем девочки, и, вероятно, наследование может быть сцеплено с полом. Известно, что родители, имеющие новорожденного мальчика с косолапостью, могут родить второго ребенка с косолапостью в 2,5 % случаев. Если больной ребенок девочка, то шанс родить мальчика с косолапостью есть в 6,5%, а девочку - в 2,5% случаев. Rebbek и др. (1993) считают, что в основе косолапости лежит генетическая поломка, и в результате своих исследований 635 пациентов из Англии, делают вывод о том, что вероятность рождения в семье второго ребенка с косолапостью 1 к 35. Большинство детей с деформациями стопы встречается как спорадические случаи, но может носить семейный характер и наследоваться как доминируемый признак. Wynne-Davies в 1972 году в результате своих исследований сообщил, что косолапость как порок развития стопы встречается чаще у родственников первой линии в 17 раз больше, а у родственников второй линии всего в 6 раз. Часто косолапость является составной частью многочисленных синдромов с четко прослеживаемым менделевским наследованием по типу аутосомно-доминантного или аутосомно-рецессивного. К рождению детей с синдромами, включающими косолапость, приводят цитогенетические аномалии, обусловленные избытком генетического материала или

делециями части хромосомы. Некоторые авторы убеждены, что идиопатическая косолапость первично обусловлена мультифакториальной системой наследования. Тем не менее, Rebeck et al. (1993), используя комплекс сегрегационных анализов, выдвинули гипотезу о том, что появление деформации можно объяснить сегрегацией отдельных менделевских генов в сочетании с другими минорными генами или негенетическими факторами.

Idelberger (1939) оценивал 174 пары близнецов с косолапостью. В 32,5 % случаев монозигот (1 из 3), косолапость встречается у обоих, в то время как у дизигот лишь в 2,9 % случаев. Данный процент совпадает с частотой косолапости не у близнецовых сибсов в Эксетере, описанной Ruth.

Dobbs в своей работе также основывался на изучении генетической основы изолированной косолапости. Приблизительно у 25 % всех пациентов с изолированной косолапостью есть родственник с аналогичной деформацией стоп. Изучения близнецов демонстрируют более высокую конкордантность при идентификации однойцевых близнецов по сравнению с разнойцевыми (33% против 3 %). Также было отмечено различие в распространенности в зависимости от этнической популяции, с наименьшей распространенностью в Китае (0,39 случаев на 1000 новорожденных) и самой высокой на Гавайских островах и у народа маори (7 на 1000). При этом соотношение изолированной косолапости между мальчиками и девочками 2:1 и постоянно в разных этнических группах. Выявив группу генов, отвечающих за формирование вертикальной таранной кости Dobbs, взялся за расшифровку генов при косолапости и выявил две характерные мутации, отвечающие за формирование нижних конечностей в раннем эмбриогенезе, приводящие к косолапости. Гены PITX1 и TBX 4 отвечают за формирование дистальных, а не проксимальных отделов нижних конечностей, и это первые гены, виновные в формировании косолапой стопы. Но далеко не во всех случаях автору удалось обнаружить данные гены, что подтверждает природу косолапости как гетерогенное нарушение с полигенетической природой. На основании комплексных наследственных моделей большинство авторов сходятся во мнении, что изолированная косолапость мультифакториальная и полигенная по природе.

### *1.9. Нейромышечная теория.*

Косолапость долго связывалась с нейромышечными болезнями и синдромами, и поэтому основной причиной деформации стопы Tachdjian указывал нейромышечную этиологию. Tachdjian также указывал, что артрогрипоз, диастрофическая дисплазия, синдром Фримана-Шелдона, синдром Мебиуса более-менее легко распознаваемые синдромы, которые могут ассоциироваться с косолапостью, остальные случаи верифицируются с трудом. Притом, идиопатическая косолапость обычно является результатом порока развития скелета и мышц нижней конечности в основном у нормального ребенка. Таким образом, многие авторы представляют идиопатическую косолапость как местное нарушение роста всех тканей ниже коленного сустава.

Нейромышечная теория на данный момент является самой популярной. Сторонники этой теории связывают косолапость с недоразвитием терминальных отделов спинного мозга и дизрафией, что в конечном итоге ведет к нарушению иннервации мышц голени и стопы преимущественно передне-наружной группы, что также может вызывать рецидивы косолапости, как после консервативного, так и после оперативного лечения.

По данным Клычковой И.Ю. (2013), неврологическая симптоматика присутствовала у 70 % пациентов с первичной врожденной косолапостью в возрасте до 1 года. Данные, полученные автором, подтверждают мнение многих исследователей о существовании прямой зависимости косолапости от патологии центральной нервной системы, обуславливающей нарушение координации между отдельными группами мышц голени и стопы.

Isaaks и др. (1977) предположили, что первичным фактором в развитии косолапости могут быть незначительные изменения иннервации и что мышечный и сухожильный фиброз вторичны [228]. Ionasescu и др. (1975) показали, что мышечный рибосомальный белковый синтез находится под нейрогенным контролем.

Другие авторы придерживаются мнения, что имеется дефект сигналов, обеспечивающих конечности с косолапостью позиционной информацией.

Rebbeck и др. (1993), подтверждая неврогенную этиологию косолапости у детей и подростков, описывали сходные скелетные нарушения в случаях идиопатической и явной неврогенной косолапости.

Врожденная диспропорция типов волокон с дисбалансом между волокнами I и II типа и атрофия волокон типа I была найдена и в малоберцовых мышцах, и в трицепсе голени при гистопатологических исследованиях. Малоберцовый дефицит мышц, конечно, обуславливает медиальные контрактуры, фиброз или нарушение роста хряща и также объясняет высокий уровень рецидивов косолапости, если дисбаланс не будет исправлен.

Можно прийти к заключению, что этиология идиопатической косолапости является многофакторной и смоделирована значительными отклонениями, связанными с ранним развитием при формировании зачатка нижней конечности. Таким образом, существование нескольких теорий этиопатогенеза врожденной косолапости указывает на то, что данный вопрос изучен недостаточно и требуются дальнейшие исследования.

### **Клиника и патологическая анатомия.**

Результаты клинических и патологоанатомических исследований были подтверждены ЯМРТ и КТ. И можно только удивляться и завидовать точности обнаруженных данных. Одним из лучших клиницистов был Игнасио Понсети. По его данным, патологоанатомические исследования и данные компьютерного моделирования позволили установить, что главным элементом деформации считается ротация в подтаранном суставе. Смещение костей стопы происходит, главным образом, за счет ротации в подтаранном суставе. Пяточная кость ротируется кнутри в горизонтальной плоскости на межкостной связке, скользя, смещает головку и шейку таранной кости кпереди от голеностопного сустава, а пяточный бугор перемещается кзади от латеральной лодыжки. Таким образом, близость пяточной кости и латеральной лодыжки обусловлена не только эквинусом, а также ротацией последней в подтаранном суставе в горизонтальной плоскости. Поэтому создается ощущение, что задний отдел стопы находится в варусе. Таранно-ладьевидный сустав также находится в подвывихе, так как медиальное смещение ладьевидной кости происходит вокруг головки таранной кости. В тяжелых случаях ладьевидная кость может плотно прилегать к медиальной лодыжке. Кубовидная кость также смещается медиально по отношению к пяточной. Иногда указанные виды смещения дополняет внутренняя

ротация костей среднего отдела стопы. Кости плюсны часто деформированы и отклонены кнутри на уровне плюсне-предплюсневых суставов, которые могут быть нормальными по строению, а непосредственно ось плюсневых костей может находиться в аддукции. Согласно закону Вольфа, при отсутствии лечения с ростом у детей появляются вторичные дегенеративные изменения в суставах заднего и среднего отделов стопы, усугубляемые тяжестью изменений в мягких тканях и началом ходьбы. Все это говорит о необходимости исправления деформации до начала ходьбы ребенка.

Дети с врожденной косолапостью имеют гипотрофию мышц голени. Патологически измененная стопа, как правило, меньше на один-два размера и в ширину, и в длину. Как правило, пропорционально тяжести косолапости, отмечается наличие вертикальной кожной складки по медиальной стороне стопы с переходом на подошву. Клиническое обследование пациента должно включать поиск патологии спины (стигмы дизэмбриогенеза), неврологических отклонений и синдромов, в состав которых часто входит косолапость. Деформациям стопы сопутствует снижение объема голени, в сравнении со здоровой стороной, и частым укорочением конечности в пределах 0,5 см. При осмотре обязательно определение мышечной силы и чувствительности, особенно передней и наружной групп мышц. Необходимо учитывать степень и ригидность косолапости, наличие и глубину кожных складок, плотность мышц и их силу. При тяжелой косолапости в патологический процесс вовлечены голеностопный, подтаранный, предплюсневые суставы, что клинически проявляется эквинусом и варусом заднего отдела и аддукцией переднего отдела стопы.

У живых существ нет разделения между движением в голеностопном суставе и движением в подтаранном суставе. Движения комплекса стопа-голень в любом направлении состоят из комбинации движений в обоих суставах (называют это кинематическим соединением) и являются результатом вращений, как в голеностопном, так и в подтаранном суставах. Вклад голеностопного сустава в тыльное/подошвенное сгибание стопы больше, чем подтаранного сустава. А вклад подтаранного сустава в инверсию/эверсию больше, чем голеностопного. «Голеностопный и подтаранный суставы одинаково участвуют во внутреннем и



наружном повороте комплекса стопа-голень».

При косолапости кинематика значительно меняется в зависимости от степени укорочения медиальной и задней тарзальных связок и от плотности задней большеберцовой и икроножной мышц. Фиброзная и сокращенная дельтовидная связка удерживает пяточную кость в положении инверсии.

Ладьевидная кость находится в положении крайнего медиального смещения и инверсии из-за фиброзных изменений в большеберцово-ладьевидном сочленении, подошвенных пяточно-ладьевидных связках и тяги плотного сухожилия задней большеберцовой мышцы. На срезах изучаемых плодов межкостная таранно-пяточная, бифуркационная и ладьевидно-кубовидная связки обычно не участвуют в формировании фиброзных тяжей. Тем не менее, ввиду взаимозависимости тарзальных суставов, смещение ладьевидной кости приводит к смещению и инверсии кубовидной и пяточной костей. Неизменным остается выраженное медиальное смещение и инверсия ладьевидной и кубовидной костей. Форма суставных поверхностей таранной кости меняется, приспособляясь к меняющейся позиции тарзальных элементов. Подвижность заднего отдела стопы очень ограничена. В случае крайней супинации костей предплюсны при косолапости объем пассивных движений значительно варьирует. В ригидной стопе можно достичь только нескольких градусов пассивного отведения в предплюсне, в то время как в менее тяжелых случаях достигается от 20 до 30 градусов. Даже при форсированном отведении в нелеченных случаях косолапости предплюсна не может быть выведена в нейтральное положение.

Несмотря на смещение костей предплюсны и утраченную форму тарзальных суставов, они конгруэнтны в стопе с косолапостью. В таком положении оба, таранно-ладьевидный и таранно-пяточный суставы, находятся в замкнутой позиции. Деформированные суставные поверхности пяточно-кубовидного сустава имеют только ограниченный контакт. Суставы становятся инконгруэнтными при попытке одномоментной коррекции деформации, а последовательное лечение в течение нескольких месяцев обеспечивает постепенное ремоделирование суставных поверхностей. Хирургическая коррекция скелетных элементов требует вмешательства на большей части тарзальных связок, что приводит все суставы предплюсны в крайне

нестабильное положение. Связки суставов между ладьевидной и клиновидными костями, а также по линии Лисфранка и в пальцах не вовлекаются в процесс фиброза, который преимущественно затрагивает задний отдел стопы. Приведенный передний отдел стопы менее супинирован, по сравнению с задним. Таким образом, кавус обусловлен большей подошвенной флексией первой плюсневой кости, по сравнению с латеральными плюсневыми костями. Суставы переднего отдела стопы практически нормальные, даже если первый клиновидно-плюсневый сустав может быть медиально скошен в некоторых случаях косолапости, что наблюдается во многих стопах с приведением.

При косолапости активные и пассивные движения в переднем отделе стопы ограничены незначительно. В большинстве случаев при рождении приведение переднего отдела может быть исправлено практически до нормального положения на уровне сустава Лисфранка, а в области суставов плюсны можно достичь сгибания и растяжения до нормального объема движений. Даже в случаях медиальной скошенности первого клиновидно-плюсневой сустава первая плюсневая кость может встать правильно на уровне с другими плюсневыми, тем самым, устраняя кавус. Разница между тугоподвижностью заднего отдела, находящегося в положении крайней супинации, и податливостью переднего отдела делает вызов ортопедам в попытках коррекции деформации. В здоровой стопе возможны свободные супинация и пронация. Тем не менее, попытки пронации стопы с косолапостью приведут к пронации только ее переднего отдела, а не с задним отделом вместе. Не только уплотнение связок заднего отдела стопы, но и резко смещённые медиально оси движения суставов предплюсны приводят к экстремально-медиальной ротации и смещению костей предплюсны. Поэтому задний отдел стопы должен быть отведен в положение супинации под таранной костью, и таким образом плотные медиальные связки могут быть растянуты. Инверсия пяточной, ладьевидной и кубовидной костей будет постепенно уменьшаться при продолжающемся отведении стопы. Форсированная пронация стопы при косолапости может стать причиной гиперкоррекции в среднем ее отделе и увеличения кавуса.

Контрактура и аномалии мягких тканей препятствуют коррекции костей, вовлеченных в деформацию. Смещение в подтаранном суставе поддерживается

измененной пяточно-малоберцовой связкой, верхним малоберцовым ретинакулюмом (пяточно-малоберцовый ретинакулюм), малоберцовым удерживателем сухожилий и задней таранно-пяточной связкой. Несоответствие в таранно-ладьевидном суставе поддерживается задним большеберцовым сухожилием, дельтовидной связкой (таранно-ладьевидная часть), пяточно-ладьевидной связкой (spring ligament), всей капсулой таранно-ладьевидного сустава, тыльной таранно-ладьевидной связкой, бифуркацией (Y) связки, нижним разгибательным ретинакулюмом и иногда кривой кубовидно-ладьевидной связкой. Внутренняя ротация пяточно-кубовидного сустава поддерживается бифуркацией (Y) связки, длинной подошвенной связкой, подошвенной пяточно-кубовидной связкой, ладьевидно-кубовидной связкой, нижним разгибательным ретинакулюмом (крестовидная связка), тыльной пяточно-кубовидной связкой и иногда пяточно-ладьевидной связкой.

Зная всю сложность кинематики движений в стопе, понимаешь, что перед оперирующим хирургом, в случае недостаточной консервативной коррекции, стоит сложнейшая задача по восстановлению анатомии.

## **Классификация**

Любая классификация — это руководство к действию для лечащего врача. Диагноз определяет не только порядок консервативного или оперативного лечения, но должен отражать тяжесть патологии и настраивать ортопеда на определенный план лечения. Классификация, в идеале, должна быть проста и понятна. Желательно, чтобы она была единой, как и система оценки для ортопедического сообщества, чтобы мы могли сравнивать свои результаты не только на территории страны, но и с зарубежными коллегами. В зависимости от тяжести деформации и подверженности ее мануальной коррекции авторы различают три степени косолапости.

Существуют оценки косолапости по балльной системе, на основании которых авторы обосновывают показания к операции, примером может служить клиническая шкала.

Предложена и активно применяется практическими врачами классификация косолапости, отражающая тяжесть деформации по шкале Pirani, использующая клинические критерии. Она удобна для клинического использования и характеризует

выраженность некоторых признаков:

1. Складка над голеностопным суставом.
2. «Пустота» заднего отдела стопы.
3. Выраженность эквинуса.
4. Наличие медиальной вертикальной складки на стопе, которая отражает степень контрагирования тканей и величину, и зависит от расстояния между медиальной лодыжкой и ладьевидной костью.
5. Пальпаторная оценка латеральной части головки таранной кости.
6. Визуальная оценка изгиба наружного края стопы.

Все эти шесть признаков оцениваются по трем вариантам.

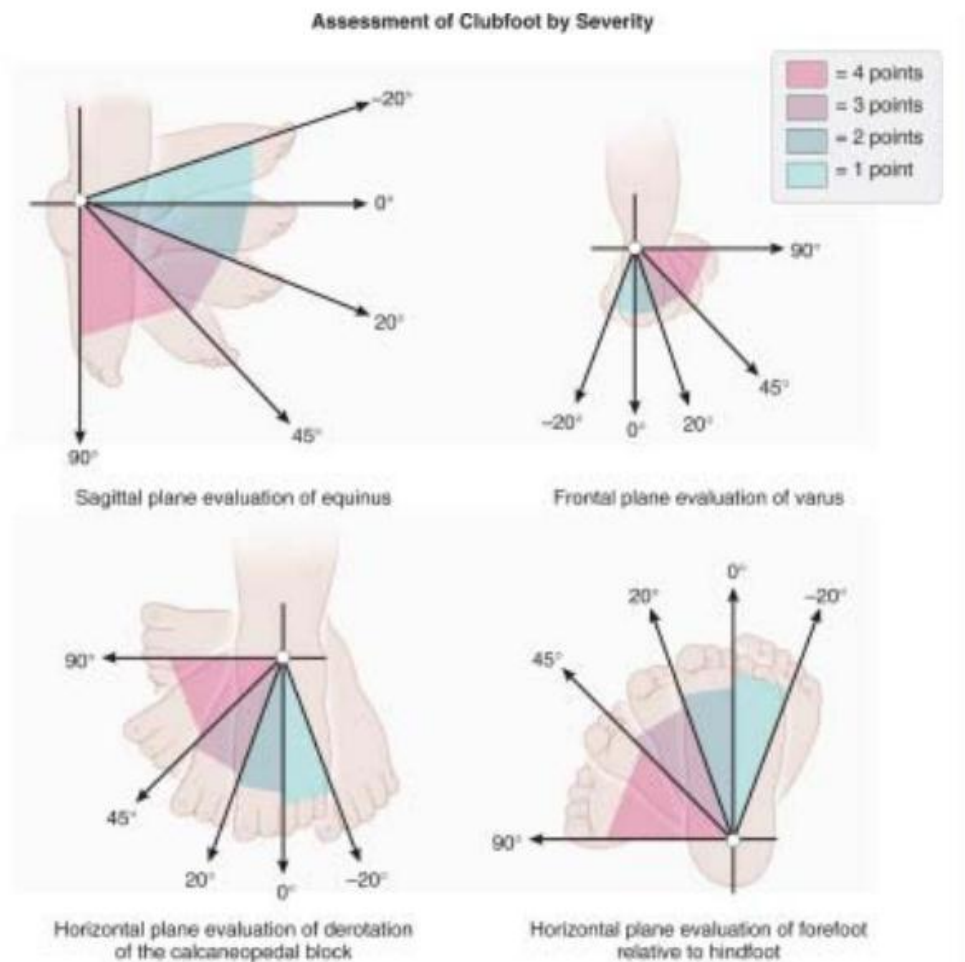
Нет указанного признака – 0 баллов.

Не выраженный – 0,5 балла.

Выраженный - 1 балл.

Данная шкала удобна для клинического использования, не требует рентгенографии и действительно отражает тяжесть деформации и степень коррекции у детей младшего возраста. Она используется повсеместно, что позволяет проводить сравнение исходных стоп и результатов лечения у ортопедов всего мира.

Существует альтернативная шкала (Dimeglio A. и др.), она также опирается на клиническую картину, но более трудоемка в использовании (Рис. 1).



(A and B adapted from Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, et al: Classification of clubfoot. J Pediatr Orthop B 1995;4:129; Dimeglio A, Bonnet F: Reeducation du Piet Bot Varus Equin. Paris, Elsevier, 1997.)

Reducibility	Points	Other parameters	Points
90° to 45°	4	Posterior crease	1
45° to 20°	3	Medial crease	1
20° to 0°	2	Cavus	1
<0° to -20°	1	Poor muscle condition	1

A

**Classification of Clubfoot**

Classification grade	Type	Frequency (%)	Score
I	Benign	20	(<5)
II	Moderate	33	(= 5<10)
III	Severe	35	(= 10<15)
IV	Very severe	12	(= 15<20)

B

**Рис. 1.** Балльная шкала определения тяжести косолапости по Димеглио.

Между указанными классификациями Pirani и Dimeglio, опирающимися на

клинические признаки, имеется четкая связь и корреляция.

Goldner and Fitch (1991,1994) разделяли степени тяжести косолапости в зависимости от расстояния между ладьевидной костью и медиальной лодыжкой, таким образом, тяжелая степень (0-6 мм), средняя (7-12 мм) и легкая степень (13-18 мм). В нормальной стопе это расстояние было в пределах 19-24 мм, таким же, как при его измерении на рентгенограммах взрослых.

Ортопедам, использующим метод Понсети как базовый в консервативном лечении, необходимо использовать и понятие о типичности косолапости, и этот признак принципиально отличает классификацию Понсети.

И. Понсети подразделял изначально все косолапости у младенцев на типичные (97-98%) и атипичные (2-3%). Атипичная косолапость - короткая, полная стопа с глубокой поперечной складкой по средней части подошвенной стороны стопы (отражающей выраженность кавуса) и над голеностопным суставом сзади (связанной с тяжелым эквинусом) с относительным укорочением первого пальца в связи с выраженной плантофлексией I луча. Как правило, данная стопа короткая, с большим объемом мягких тканей и тяжело поддается гипсовой коррекции, которая имеет свои особенности. Все остальные косолапости признаются типичными, и гипсовая коррекция проводится по общепринятым принципам. Данная классификация действительно побуждает ортопеда, используя принципы И. Понсети, уходить от больших операций в 90-100% случаях (Табл. 1).

Таблица 1

Показатели успешной коррекции косолапости по данным различных авторов

Авторы	Город, страна	Кол-во стоп	% успешной коррекции по Понсети
Моркуэнде и Понсети	США, Айова	256	98
Герценберг	США, Балтимор	27	96
Леман и др.	США, Нью-Йорк	50	90
Доббс	США, Сант-Луис	95	100
Frick	S. Carolina	38	100
Crawford	New Zealand	50	92
Mkandiwire	Malawi	40	83

Также Понсети подразделял косолапость на четыре группы.

1. Нелеченная косолапость. Он считал, что это те дети, которые до 8 лет ни разу не были у ортопеда на приеме.
2. Исправленная косолапость, т.е. откорректированная по методу Понсети.
3. Рецидивирующая косолапость: рецидив деформации стопы развивается после первичной хорошей коррекции на фоне роста или несоблюдения протокола ношения брейсов.
4. Резистентная косолапость - тяжелая косолапость в составе синдромов, таких как артрогрипоз.

### **Лечение врожденной косолапости у детей раннего возраста**

Изначально более 2000 лет назад, со времен Гиппократ, врачи занимались консервативной коррекцией, пытаясь лечить косолапость путем ручных манипуляций и удерживающих устройств. Это были этапные консервативные манипуляции со стопой с последующими различными удерживающими устройствами, в том числе специальной обувью. Далее, с развитием анестезиологии и хирургии как науки, было разработано множество оперативных вмешательств - от простых удлинений ахиллова сухожилия до массивных мягкотканых релизов стопы высвобождающих их от рубцов. Основным доводом в пользу активной хирургии была идеология выраженного мягкотканного компонента при косолапости при интактности костей стопы. Таким образом, решая вопрос с мягкими тканями, мы должны были получить нормальную стопу за кратчайшее время. Но дальнейшие исследования показали, что раны заживают не исходной биологической тканью, а более простым и примитивным материалом (рубцовой соединительной тканью), которая мешает развиваться стопе и сама в большом проценте случаев становится проблемой номер один. И тогда ортопедия опять склонилась в пользу эффективной консервативной терапии. И на данный момент метод Понсети является «золотым стандартом» в лечении косолапости. Он учил нас: лучше иметь некоторую остаточную деформацию и подвижную и функциональную стопу, чем полностью откорректированную, но

болезненную и тугоподвижную. (Рис. 2).



**Рис. 2.** Фото пациента 1,5 мес. Врожденная двухсторонняя тяжелая типичная косолапость: А - внешний вид стоп до лечения Пирани 6, Димеглио 18, D=S; Б - внешний вид стоп после лечения по снятии гипса. Пирани 0,5, Димеглио 0, D=S; В - этапы гипсования; Г - внешний вид стоп после лечения в покое с максимальной тыльной и подошвенной флексией через 6 месяца после лечения. Пирани 0, Димеглио 0, D=S.

По настоящее время на 50 % территории России основным методом лечения врожденной косолапости являлась операция Зацепина Т.С. (1947). К сожалению, мы не получили такого высокого процента хороших результатов от оперативного лечения по методу Зацепина Т.С., несмотря на указанные автором хорошие исходы в 95 % случаев. Данная ситуация прослеживается у всех, кто пытается выяснить отдаленные результаты после операции по Зацепину. По данным различных клиник, неудовлетворительные результаты после операции по Зацепину Т.С. занимают от 5%



до 64% (Табл. 2).

Таблица 2.

Количество неудовлетворительных результатов после операции по Зацепину Т.С.

Авторы	Годы публикаций	Процент рецидивов
Зацепин Т.С.	1956	5%
Баталов О.А.	1998	35-64%
Волков С.Е.	1999	33,5 %
Власов М.В.	2002	56.8 %

### **Метод лечения косолапость по И. Понсети.**

Лечение И. Понсети основано на понимании биомеханики движений в подтаранном и Шопаровом суставах и свойствах, присущих соединительной ткани, хрящам и костям, которые реагируют на должные механические стимулы, создаваемые постепенной гипсовой коррекцией. В результате аккуратных манипуляций связки, капсулы суставов и сухожилия растягиваются. Гипсовые повязки обычно меняются еженедельно. В течение 1-2 дней дети адаптируются к новым повязкам, показывая свое недовольство дискомфортом в гипсе. Постепенная коррекция в гипсе занимает, как правило, 5-6 недель. Среднее количество смены гипсовых повязок в нашей клинике составило 6,4. Нельзя накладывать более 10 повязок, т.к. дальнейшие манипуляции и иммобилизация могут привести к остеопорозу, ложной коррекции и трансформации костей, образующих задний и средний отдел стопы (исключение составляют атипичные и синдромальные стопы).

#### *Показания к использованию метода Понсети.*

1. Идиопатическая врожденная косолапость вне зависимости от тяжести у детей до 2 лет.
2. Идиопатическая врожденная косолапость у детей старше 2 лет и при наличии синдромов, как самостоятельный метод лечения, либо в сочетании с другими методами лечения.

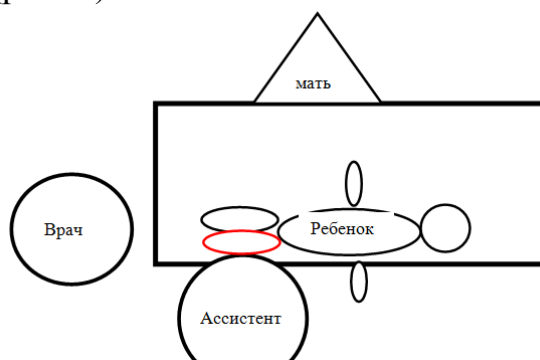
### *Противопоказания к использованию метода Понсети:*

1. Острые инфекционные заболевания с тяжелым течением.
2. Декомпенсированные соматические заболевания (до момента компенсации).
3. Декомпенсированные неврологические заболевания и синдромы.

### **Техника гипсования по И. Понсети при врожденной типичной косолапости**

Время начала гипсования 2-3 неделя после родов, когда ребенок начал прибавлять массу и у мамы устанавливается лактация. Для более комфортного сеанса гипсования обычно родители меняют график вскармливания так, чтобы очередное кормление ребенка приходилось на смену гипса; во время манипуляций со стопой младенец питается из бутылочки, что приводит к расслаблению ребенка и осуществлять коррекцию деформации. Вместо кормления ребенка можно использовать бутылочку с водой. Перед каждым новым наложением гипсовой повязки со стопой ребенка проводятся манипуляции передним отделом стопы против деформации по принципам Понсети с противоупором в головку таранной кости по 3-5 минут, что не должно приносить дискомфорта ребенку, и призвано уменьшить ретракцию мягких тканей. Стопа фиксируется в положении максимально возможной коррекции гипсовой повязкой, но в пределах ощущения комфорта ребенка. Гипс имеет ряд неоспоримых преимуществ перед полимерными материалами и лейкопластырем (он пластичен, хорошо моделируется на ноге, в процессе застывания анатомические ориентиры стопы и голени хорошо пальпируются, прочен после застывания и т.д.).

Положение бригады (врач, ассистент, мать и ребенок) не меняется при гипсовании и ахиллотомии, что вносит порядок и исключает лишнюю суету в процессе лечения (рис. 3).



**Рис. 3.** Положение врача, ассистента, матери и ребенка при гипсовании и ахиллотомии. Врач стоит у ног пациента, ассистент удерживает косолапую стопу, находясь сбоку от ребенка со стороны косолапости, мать – рядом с ребенком со стороны, противоположной ассистенту, отвлекает ребенка (кормление, игра).

Перед наложением каждой гипсовой повязки на кожу накладывается тонкая 0,2-0,5 см ватная подкладка, что в дальнейшем обеспечит более легкое снятие гипсовой повязки, а также для предотвращения раздражения кожи. Накладывать повязку необходимо плотно. Стопа должна удерживаться 1 и 2 или 1-2-3 пальцами ассистента за пальцы стопы ребенка. При удержании стопы ребенка большим количеством пальцев возникает свободное пространство в гипсе при моделировании его в переднем отделе, что приводит к большему числу гипсовых повязок и возможному отеку тыла стопы, плохой фиксации и неудовлетворительной редрессации сгибателей пальцев (рис. 4).



**Рис. 4.** Удержание стопы ребенка при гипсовании. Дистальными фалангами 1-2 пальцев рука ассистента, одноименная стороне деформации, удерживает передний отдел стопы ребенка с косолапостью, вытягивая стопу против деформации в пределах ощущений комфорта ребенка.

Гипс накладывается поверх пальцев кисти ассистента. Требуется 4-7 гипсовых туров в зависимости от качества гипса, возраста ребенка и ригидности деформации. Необходимо придерживаться «золотой середины» между прочностью фиксации и необходимостью мануально ощущать основные анатомические ориентиры стопы и голеностопного сустава. Длинная гипсовая повязка до кончиков пальцев пациента после ее укорочения с тыла до ПФС приводит к хорошей редрессации сухожилий

сгибателей пальцев.

Пальцы стопы должны свободно разгибаться в гипсе и для этого гипсовым ножом гипс обрезается по тыльной поверхности до уровня плюсне-фаланговых суставов, сохраняя подошвенную часть. Это препятствует формированию сгибательных контрактур пальцев и необходимости тенотомий их сгибателей, учитывая высокую скорость коррекции в сравнении с другими методами консервативной терапии. Также в случае соскальзывания гипса легко определить и вовремя поменять повязку для профилактики ятрогенных деформаций в гипсе. Необходимо помнить при этом, что 1 ПФС находится проксимальнее 2-4 ПФС и учитывать это при обрезании гипса с тыльной стороны. Такая обработка пальцев также дает хороший контроль за пальцами, а, следовательно за конечностью, и позволяет выполнять туалет в межпальцевых промежутках (Рис. 5).



**Рис. 5.** Край гипса с тыльной стороны отсекается на уровне ПФС. I и V ПФС находятся, как правило, на одном уровне, а 2-4 ПФС расположены дистальнее. Отсечение гипса по подошвенной стороне необходимо проводить на уровне кончиков пальцев (это позволяет растягивать сухожилия сгибателей пальцев).

Сначала накладывается гипсовая повязка до колена с моделированием гипса в максимально возможном корригированном положении стопы (рис.6). Это связано иногда с необходимостью сгибания больше 90 градусов в коленном суставе и возможностью формирования пролежня задним краем гипсовой повязки под коленом.



**Рис. 6.** Фото пациента К. 3 мес. Гипсовая повязка до коленного сустава накладывается, не доходя до сгиба коленного сустава около 2-4 см.

Далее гипс накладывается до верхней трети бедра с согнутой ногой в коленном суставе до  $90^{\circ}$ , для предотвращения ротации стопы относительно голени. На бедре для профилактики раздражения кожи стоит использовать больше подкладочного материала. Также можно использовать переднюю гипсовую лонгету на коленный сустав для его укрепления и во избежание использования большого количества гипса на подколенной ямке, что позже затруднит снятие гипсовой повязки и сделает повязку громоздкой.

Нежелательно применение силы при коррекции в гипсе, только легкий нажим. Недопустимо также постоянное давление большим пальцем руки на головку таранной кости, вместо этого давление распределяется массирующими движениями с легким нажимом, чтобы избежать пролежней. Пока гипс не застыл, необходимо его отмоделировать над головкой таранной кости, контуром пятки и лодыжек, вывести передний отдел стопы в положение супинации. Гипсовой повязкой необходимо хорошо моделировать свод стопы, что минимизирует вероятность формирования стопы-качалки. Никогда не стоит производить манипуляции с пяточной костью, при выполнении протокола гипсования, за счет движения в подтаранном суставе задний отдел стопы корригируется самостоятельно. Гипсовая повязка снимается лечащим врачом в клинике непосредственно перед наложением следующей повязки, т.к. при отсутствии иммобилизации более часа достигнутая коррекция может быть утрачена. При достаточном опыте снятие гипса вместе с обработкой кожи влажными

салфетками занимает 2-3 минуты. В процессе снятия гипса врач опрашивает родителей о переносимости последней гипсовой повязки (аппетите и сне ребенка), оценивая возможность и величину последующей гипсовой коррекции.

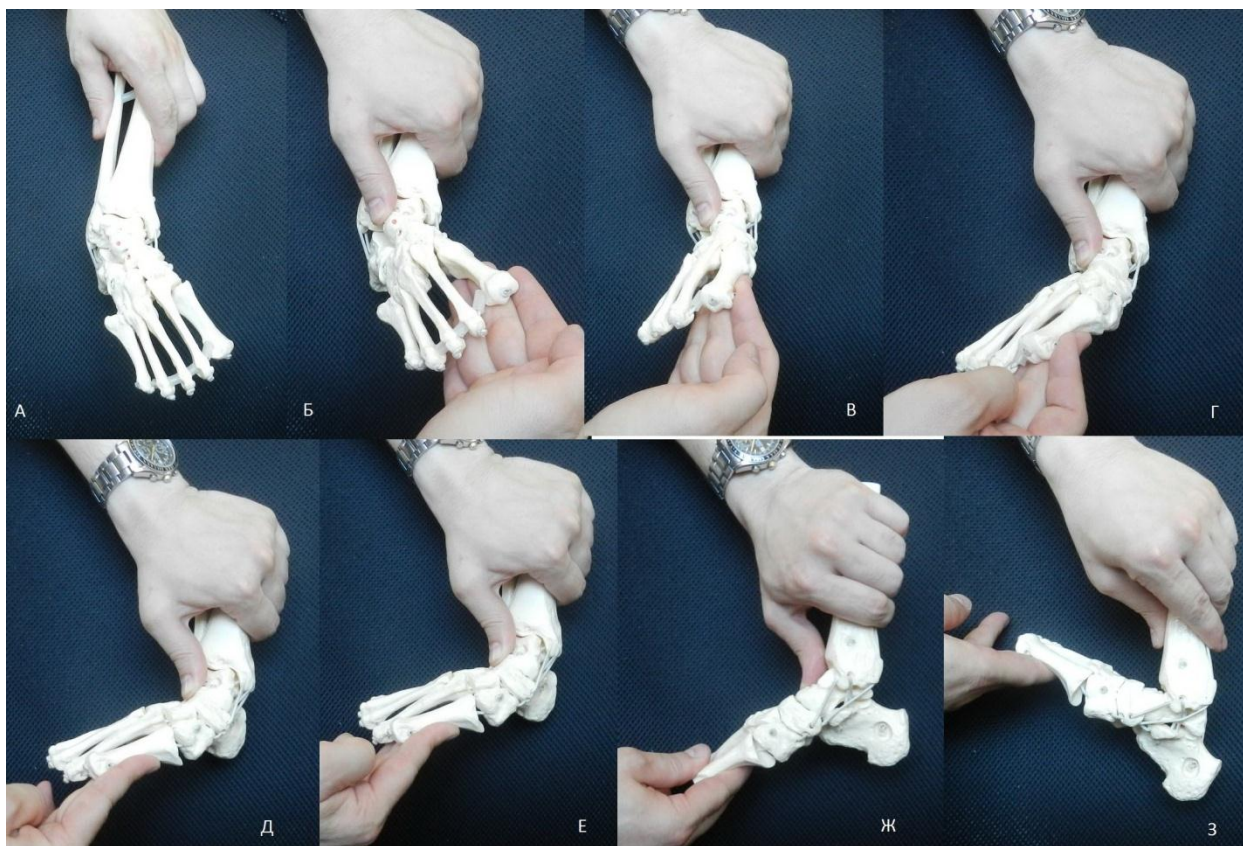
Первая цель - исправление кавуса и супинации переднего отдела стопы относительно заднего. Кавус, или высокий свод стопы – это характерная деформация переднего отдела стопы, ассоциированная с инверсией или супинацией переднего отдела стопы. Так происходит из-за большего подошвенного сгибания первой плюсневой кости, что вызывает пронацию передней части стопы по отношению к задней части. При первом гипсовании передний отдел одновременно супинируется и отводится, идет элевация первого луча стопы и супинация переднего отдела в отличие от других методов консервативного лечения, которые предлагают первым шагом исправлять косолапость за счет пронации стопы, тем самым увеличивая кавус. Другими словами, передний отдел стопы супинируется до такого уровня, чтобы при визуальном осмотре подошвенной поверхности стопы отмечалось ее уплощение. Кавус почти всегда исправляется наложением первого гипса. При тяжелом кавусе на его коррекцию может понадобиться 2-3 повязки. При продолжении гипсования кости заднего и среднего отдела стопы постепенно перемещаются на свои места. Далее, выполняя коррекцию, необходимо одновременно корректировать варус, инверсию и приведение переднего отдела стопы, так как все суставы предплюсны находятся в жестком механическом взаимодействии и не могут быть откорректированы поочередно.

Три-четыре еженедельных манипуляции и гипсования обязаны ослабить медиальные связочные структуры предплюсны и частично вправить суставы заднего и среднего отделов стопы. После каждого гипсования супинация переднего отдела постепенно уменьшается за счет увеличения отведения, также как и инверсия костей среднего отдела стопы.

После исправления кавуса полностью корректируются приведение и варус стопы. Крайне важно идентифицировать точку противодействия на латеральной стороне головки таранной кости. В случае ошибки при давлении в области пяточно-кубовидного сустава или в латеральную сторону стопы, полного устранения всех компонентов деформации из-за особенностей биомеханики костей заднего и среднего

отделов стопы ожидать не приходится. Расстояние между медиальной лодыжкой и бугристостью ладьевидной кости, определяемое пальпацией, свидетельствует нам о степени коррекции. Если косолапость исправлена, это расстояние равно приблизительно 1,5–2 см, и ладьевидная кость покрывает переднюю поверхность головки таранной кости. Используя головку таранной кости как точку противодействия, манипулируют передним отделом стопы, отведение в финальной гипсовой повязке должно составить 70 градусов относительно голени. Только в этом случае происходит полное вправление подвывиха таранно-ладьевидного сустава и только тогда можно переходить к коррекции эквинуса. При таком отведении задний отдел стопы находится в нейтральном или слегка вальгусном положении. Среднее количество гипсовых повязок, потребовавшееся для коррекции ТВК, составило 5,2.

Эквинус может быть исправлен увеличением тыльной флексией после того, как варус и приведение стопы были исправлены. И во избежание образования стопы-качалки следует оказывать давление по всей подошвенной поверхности, а не только на головки плюсневых костей. Эквинус может быть полностью исправлен посредством дальнейшего увеличения давления и гипсования одновременно с выполнением ахиллотомии (рис. 7, 8). Эквинус стопы частично корригируется иногда до 50 % при отведении стопы из-за особенностей движения в подтаранном суставе.



**Рис. 7.** Этапное выведение стопы в положение коррекции при гипсовании по методу I. Ponseti.

А – пластиковая модель косолапости с эластичными нитями, имитирующими связки. Таранная и пяточная кости находятся в подошвенной флексии. Пяточная, ладьевидная и кубовидная кости приведены и инвертированы. Бугристость ладьевидной кости сближается с медиальной лодыжкой. Плюсневые кости приведены. Первая плюсневая кость находится в наибольшей подошвенной флексии и вызывает кавус.

Б – исправление кавуса посредством элевации первой плюсневой кости и супинации переднего отдела стопы.

В, Г, Д – постепенное отведение супинированной стопы с одновременным надавливанием на выступающую головку таранной кости. Мануальная коррекция пяточной кости не требуется.

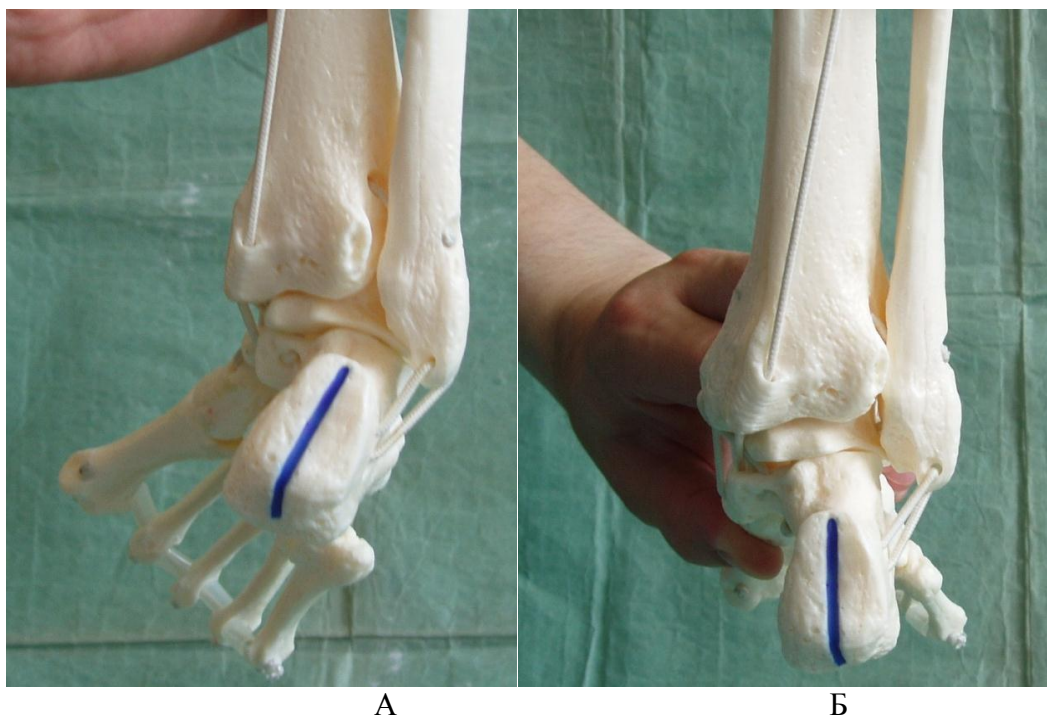
Е – для полного вправления подвывиха в таранно-ладьевидном и подтаранном суставах средний и передний отдел стопы должен быть отведен на  $70^\circ$ .

Ж – положение стопы перед ахиллотомией: стопа в подошвенной флексии, пяточный бугор подтянут кверху.

З – положение стопы после ахиллотомии: стопа выведена в положение тыльной



флексии, тело пяточной кости опущено.



**Рис. 8.** Муляж правосторонней косолапости. А - варус пятки выражен, если пяточная, ладьевидная и кубовидная кости приведены и инвертированы. Б – варус пяточной кости исправлен путем коррекции приведения переднего отдела стопы при взаимном перемещении ладьевидной, кубовидной и пяточной костей.

После того, как была достигнута достаточная коррекция, необходимо принять решение - выполнять или нет подкожное пересечение ахиллового сухожилия для достижения необходимой тыльной флексии и для завершения лечения. К этому вопросу можно подходить тогда, когда передний отдел пяточной кости может быть отведен из-под таранной кости, т.е. увеличена таранно-пяточная дивергенция. Такое отведение позволяет стопе сгибаться в тыльном направлении без сдавления таранной кости между пяточной и большеберцовой. Пример лечения на рисунке 9 и 10.



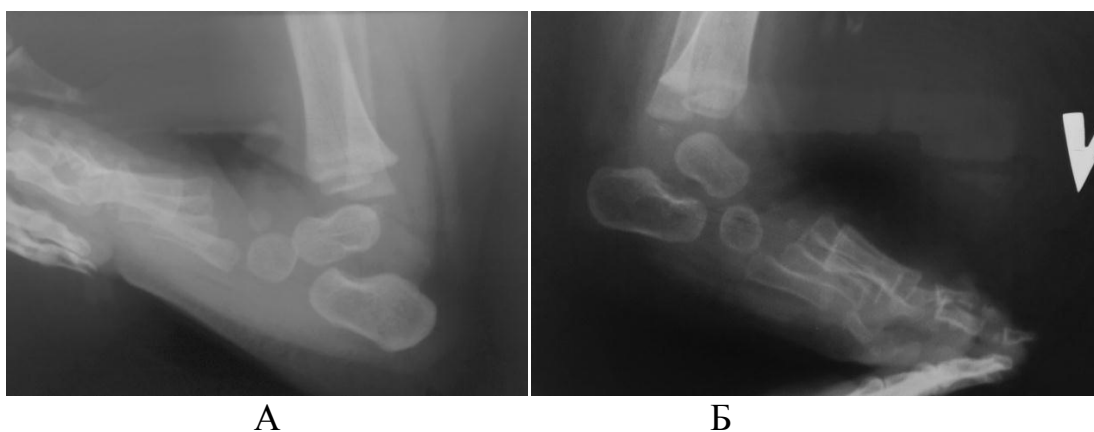
**Рис. 9.** Пациент Ф. 2 мес. Врожденная двухсторонняя тяжелая типичная косолапость: А, Б – внешний вид стопы до лечения; В, Г – внешний вид стопы после 3 гипса; Д, Е, Ж – внешний вид стоп до ахиллотомии.



**Рис. 10.** Пациент Ф. 2 мес. Врожденная двухсторонняя тяжелая типичная косолапость. Внешний вид стоп после ахиллотомии – подошвенная и тыльная флексия стоп, внешний вид стоп с подошвенной стороны; внешний вид в брейсах.

Признаками полной коррекции деформации стопы являются: достаточное отведение, позволяющее прощупать передний отросток пяточной кости, так как он отведен из-под таранной кости, возможность отведения стопы приблизительно на 60-70° по отношению к фронтальной плоскости большеберцовой кости, нейтральное или легкое вальгусное положение пяточной кости.

В случае легких деформаций стоп эквинус может быть исправлен дополнительным наложением гипсовой повязки без выполнения тенотомии. Ахиллотомия нами была выполнена у 409 пациентов (625 стоп), что составило 98,6%. На основании клинических признаков всегда можно определить необходимость ахиллотомии, но в сомнительных случаях, необходимо выполнять рентгенографию стоп в боковой проекции с максимальной тыльной флексией (рис. 11). Используя рентгенографию всегда можно оценить ригидность деформации заднего отдела, выраженность эквинуса и выставить показания к ахиллотомии.



**Рис. 11.** Пациент Г. 1 год 2 мес. Диагноз: врожденная левосторонняя тяжелая косолапость. Рентгенография стоп с максимальной тыльной флексией: А - здоровая стопа; Б - косолапая стопа перед ахиллотомией.

### **Ношение брейсов**

В конце гипсования стопа находится в положении избыточного отведения, которое составляет 60 - 70°. После тенотомии заключительный гипс оставляют на 3-4 недели. Далее для удержания стопы в достигнутом положении и предотвращении рецидива необходимо использование специального ортопедического приспособления

– брейсов.

Этапное гипсование по методу Понсети с последующей подкожной тенотомией позволяет откорректировать стопу, и при этом участие родителей в процессе лечения минимальное. В ношении брейсов родители играют ключевую роль. И поэтому весь этап гипсования ортопед мотивирует родителей на ношение брейсов, так как одной из самых частых причин рецидивов косолапости на фоне роста является несоблюдение протокола ношения брейсов.

В брейсах коленные суставы остаются подвижными, и ребенок может разгибать их, чтобы растягивать сухожилие икроножной мышцы. Отведение стоп в брейсах при ТК составляет  $60-70^\circ$  в зависимости от модели брейсов, при ВАК  $40-45^\circ$  (угол отведения стопы более  $45^\circ$  нежелателен, так как может вызывать гиперабдукцию в суставе Лисфранка) и в обоих случаях тыльная флексия  $15-25^\circ$ . Это способствует растяжению икроножных мышц и ахиллова сухожилия.

Отказ от ношения брейсов или их неправильное использование – наиболее частая причина рецидивов. Брейсы должны быть надеты на ребенка сразу после снятия заключительной гипсовой повязки. Нами разработаны брейсы «Медвежонок», патент № 143629 «Устройство для лечения врожденной косолапости у детей раннего возраста (Рис. 12).



**Рис. 12.** Брейсы «Медвежонок» (внешний вид).

Брейсы «Медвежонок» нами использованы у всех детей с ВТК и у 8 пациентов с ВАК. При этом стандартные ботинки «Медвежонок» не всегда хорошо фиксируют ВАК при короткой стопе с хорошо выраженным подкожно-жировым слоем и невыраженным задним отделом стопы. Такая стопа часто «выскальзывает» из ботинка, вызывая потертости кожи над пяткой. Это ведет к нарушению режима ношения брейсов и быстрому рецидиву деформации. Поэтому для фиксации ВАК используются брейсы J. Mitchell производства «MD Orthopedics» (США) (Рис. 13).



**Рис. 13.** Брейсы J. Mitchell (внешний вид) фото с сайта <http://www.c-prodirect.co.uk/clubfoot-supplies-ru>. Ношение брейсов необходимо 23 часа в сутки первые 3-4 месяца, далее время нахождения в брейсах сокращается на 2-3 часа каждые 3-4 месяца.

Положение стоп в брейсах:

- Двусторонняя ВТК: обе стопы фиксированы при отведении 60-70° и тыльной флексии 15-20°.
- Односторонняя ВАК: корригированная стопа фиксирована при отведении 60-70° и тыльной флексии 10-20°; здоровая стопа фиксирована при отведении 40° и тыльной флексии 10-20°.

У детей с гипермобильностью суставов, мышечной гипотонией, вторичным избыточным вальгусом пятки и наружной торсией костей голени: обе стопы (косолапая и/или здоровая) фиксируются при отведении 30-40° и тыльной флексии 0-15°.

Расстояние между пятками ботинок в брейсах должно приблизительно равняться расстоянию между плечами.

При ВАК отведение косолапой и здоровой стопы составляет 40 градусов, тыльная

флексия стопы с косолапостью 10-20°.

Контрольные осмотры в период ношения брейсов (рекомендуемая периодичность):

Первый осмотр: через 1 неделю после начала ношения брейсов. Особое внимание уделить переносимости брейсов ребенком.

Второй осмотр: через 1 месяц. Необходимо оценить положение стоп в брейсах.

Третий осмотр: через 3-4 месяца, в зависимости от того, когда запланировано уменьшение времени ношения брейсов.

Осмотры на первом году после окончания лечения: каждые 3 месяца. Назначать контрольные осмотры целесообразно в соответствии с планируемыми этапами изменения времени ношения брейсов.

Последующие осмотры: каждые 3-6 месяцев.

Осмотры после завершения периода ношения брейсов: 2 раза в год до окончания периода костного роста.

Брейсы применяются сразу же после снятия последней гипсовой повязки, спустя 3-4 недели после тенотомии, и рекомендованный срок нахождения в брейсах до возраста 4-5 лет.

Когда ребенку применяют отводящие брейсы круглосуточно в течение 3-4 месяцев, он, двигая ножками, укрепляет малоберцовые мышцы и мышцы разгибатели стопы, которые противодействуют задней большеберцовой и икроножной мышцам. При постоянном использовании брейсов от 14 до 16 часов в день (на время сна) до возраста 4-5 лет рецидивы встретились у 94 детей (22,6%). Из них у 81 пациента (86,2%) были выявлены проблемы в ношении брейсов (несоответствие модели, неправильная настройка, снижение времени использования, ношение ботинок отдельно от перекладины и т.д.).

Первичные результаты по окончании лечения с использованием техники Понсети были расценены отличными у 319 стоп (76,9%), хорошими – у 78 пациентов (18,8%), удовлетворительными - у 15 пациентов (3,6%) и неудовлетворительными у 3 пациентов (0,7%). В итоге, дети с хорошими и отличными результатами наблюдались по стандартному графику наблюдений (см. «приложение 4»), детям с удовлетворительным результатом предложено перейти на использование брейсов

производства Митчелл, в случае неудовлетворительных результатов предложены релизы стоп.

## **Резюме**

Метод лечения детей с тяжелой врожденной идиопатической косолапостью по Понсети является простым и высокоэффективным при соблюдении всего протокола лечения. Нами проведен анализ лечения детей, прошедших лечение в период с 2005 по 2014 гг. В клинике находились 415 детей (634 стопы) с тяжелой врожденной косолапостью, пролеченных по методу Понсети и составивших вторую группу клинических наблюдений. Активное лечение с еженедельной сменой гипса в среднем заняло при ВТК 5.3 недели и с ВАК – 6,3, что в сумме с временем нахождения в гипсе после ахиллотомии составило примерно 9 недель. Далее пациент находился в брейсах для сохранения достигнутой коррекции. Первичные результаты вне зависимости от места жительства и сроков начала лечения во второй клинической группе были признаны отличными у 319 стоп (76,9%), хорошими – у 78 пациентов (18,8%), удовлетворительными у 15 пациентов (3,6%), и неудовлетворительными у 3 пациентов (0,7%). Средний срок наблюдения за детьми составил 6,2 года. При постоянном использовании брейсов от 14 до 16 часов в день (на время сна) до возраста 4-5 лет рецидивы встретились у 94 детей (22,6%). Из них у 81 пациента (86,2%) были выявлены проблемы в ношении брейсов. При рецидиве были повторно проведены курсы гипсования и ахиллотомия. Метод Понсети позволил подавляющему большинству (413 детей-99,3%) в возрасте до 3 лет отказаться от травматичных оперативных вмешательств.

## **Тесовые вопросы для контроля**

### **1. Косолапость это деформация с участием следующих суставов**

- а. Лисфранка
- б. Шопара
- в. Подтаранного
- г. Таранно-ладьевидного

**Б, В, Г**

### **2. Сустав Лисфранка это**

- а. Плюсне-фаланговый
- б. Плюсне-клиновидный
- в. Пяточно-кубовидный и таранно-ладьевидный
- г. Подтаранный

**Б**

**3. Возможные движения в голеностопном суставе**

- а. Тыльная флексия
- б. Подошвенная флексия
- в. Трансляция
- г. Супинация
- д. Пронация

**А, Б, В**

**4. Возможные движения в подтаранном суставе**

- а. Тыльная флексия
- б. Подошвенная флексия
- в. Трансляция
- г. Супинация
- д. Пронация

**Г, Д**

**5. Косолапость при внутриутробном УЗИ хорошо визуализируется на следующем сроке беременности**

- а. 6 недель
- б. 20 недель
- в. 30 недель
- г. Перед родами

**Б**

**6. Для односторонней идиопатической косолапости свойственно**

- а. Относительное укорочение стопы
- б. Гипотрофия голени
- в. Укорочение нижней конечности
- г. Боли в стопе при ходьбе после лечения

**А, Б**

**7. При своевременном начале лечения косолапости брейсы по И. Понсети рекомендуется носить**

- а. до 1 года
- б. до 2 лет



- в. до 3 лет
- г. до 4 лет
- д. до 5 лет

**Д**

**8. Самые эффективные устройства для профилактики рецидива деформации это**

- а. Брейсы
- б. Лонгеты
- в. Индивидуальная ортопедическая обувь
- г. Тутора

**А**

**9. Удлинение ахиллова сухожилия в возрасте до 4 лет по Понсети рекомендуется**

- а. Чрескожно поперечно
- б. Лестнично закрыто
- в. Полуоткрыто лестнично
- г. Открыто Z-образно

**А**

**10. Обезболивание при ахиллотомии в возрасте до года по Понсети необходима**

- а. Местная анестезия
- б. Проводниковая
- в. Общая седация
- г. Анестезия не нужна

**А**

**11. Ошибкой при наложении гипса по Понсети является:**

- а. Гипс до коленного сустава
- б. Отсечение нижнего края гипса с подошвенной стороны по ПФС
- в. Сгибание в коленном суставе конечности до угла 120-140 градусов
- г. Коррекция супинации при первом гипсовании
- д. Все выше перечисленное

**Д**

**12. У кого чаще встречается косолапость?**

- а. У мальчиков
- б. У девочек
- в. Одинаково вне зависимости от пола.

**А**

**13. С какой частотой встречается косолапость в России?**

- а. 1-2 на 1000 новорожденных

б. 10-20 на 1000 новорожденных

в. 20-30 на 1000 новорожденных

**А**

**14. Рецидивы косолапости на фоне роста могут быть в возрасте**

а. До 1 года

б. До 3 лет

в. До 5 лет

г. До окончания роста

**Г**

**15. Метод Понсети позволяет устранить все компоненты деформации:**

а. В 95 % случаев

б. В 80 % случаев

в. В 70 -75 % случаев

г. В 50 % случаев

**А**

**16. Dorsi ramp это –**

а. Рамка для коррекции осанки

б. Тренажер, увеличивающий тыльную флексию

в. Аббревиатура фирмы производящей брейсы

г. Вид обуви, увеличивающий тыльную флексию

**Б**

**17. Возможный этиопатогенез развития косолапости**

а. Мутация генов

б. Арест развития стопы на стадии эмбриогенеза

в. Экзогенное и воздействия на плод (амниотическая болезнь, лекарственные препараты, курение)

г. Все выше перечисленные

**Г**

**18. В каком возрасте необходимо начать лечение косолапости у ребенка**

а. На первом году жизни

б. В период новорожденности

в. До начала самостоятельной ходьбы

г. До школьного возраста

**Б**

**19. Сустав Шопара это**

а. Плюсне-фаланговый

б. Плюсне-клиновидный

- в. Пяточно-кубовидный и таранно-ладьевидный
- г. Подтаранный

**В**

**20. Косолапость это деформация с участием следующих суставов**

- а. Лисфранка
- б. Шопара
- в. Подтаранного
- г. Таранно-ладьевидного
- д. Голеностопного

**Б, В, Г**

### **Список литературы**

1. Бландинский В.Ф., Лечение детей с врожденной косолапостью методом I. PONSSETI статья / Бландинский В.Ф., М.А. Вавилов, А.Л.Складнева, Т.Э. Торно "Травматология и ортопедия России". – Санкт-Петербург. - 2, 2008 Лечение детей с врожденной косолапостью методом I. PONSSETI.
2. Бландинский, В.Ф. Рецидивы косолапости у детей после лечения по методу Понсети / В.Ф. Бландинский, М.А. Вавилов и др. // Травматология и ортопедия России. – 2013. – Т. 1. – С. 99-103.
3. Бландинский, В.Ф. Лечение атипичной косолапости методом Понсети / В.Ф. Бландинский, М.А. Вавилов и др. // Травматология и ортопедия России. – 2010. – Т. 1. - С. 75-79.
4. Бландинский, В.Ф. Успешное использование метода Понсети в лечении четырехлетнего ребенка с врожденной косолапостью, ассоциированной с несовершенным остеогенезом I типа / В.Ф. Бландинский, М.А. Вавилов и др. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – Т. - II. С. 63-65.
5. Вавилов, М.А. Осложнения и их коррекция при лечении косолапости по методу Понсети / М.А. Вавилов, И.В. Громов и др. // Электронный журнал «Современные проблемы науки и образования». – 2015. – № 6.
6. Бландинский, В.Ф. Методы I. Ponseti и M. Dobbs в лечении детей с артрогрипотическими деформациями стоп. / В.Ф. Бландинский, М.А. Вавилов и др. //

Гений ортопедии. – 2015. - № 4. – С. 31-35.

7. Вавилов, М.А. Сравнение отдаленных результатов лечения детей с косолапостью / М.А. Вавилов, В.Ф. Бландинский, и др. // Гений ортопедии. – 2016. - № 3. – С.

8. Вавилов, М.А. История развития метода И. Понсети в России / Вавилов М.А., Громов И.В., Баушев М.А. // Проблемы и перспективы современной науки. 2016. - № 4. С.

9. Вавилов Максим Александрович. Система лечения эквиноварусных деформаций стоп у детей: диссертация ... доктора Медицинских наук: 14.01.15 / Вавилов Максим Александрович; [Место защиты: Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова Министерства здравоохранения Российской Федерации], 2016.- 331 с.

10. Громов Илья Валерьевич. Оценка отдаленных результатов хирургического и консервативного подходов в лечении пациентов с врожденной косолапостью: диссертация ... кандидата Медицинских наук: 14.01.17 / Громов Илья Валерьевич; [Место защиты: ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации], 2017.- 136 с.

### **Дополнительные материалы**

1. [www.rfasyar.ru](http://www.rfasyar.ru)
2. [www.ponseti.ru](http://www.ponseti.ru)
3. [www.medvejonok.com](http://www.medvejonok.com)
4. [www.kosolapost-ponseti.ru](http://www.kosolapost-ponseti.ru)
5. [www.c-prodirect.com](http://www.c-prodirect.com)
6. [www.ponseti.info](http://www.ponseti.info)

## Приложение.

Схема наблюдения за пациентами с косолапостью после лечения старше 6 месяцев

№	Назначения	После операции																							
		дни			недели					месяцы						годы									
		1	2	3	1	2	3	4	5	2	3	4	5	6	1	1/2	2	2/2	3	4	5	6-15			
1	Возвышенное положение стоп	x	x	x																					
2	Анальгетики, седативные препараты (при беспокойстве)	x	x																						
3	Контрольный осмотр		x				x				x				x	x	x	x	x	x	x	x			
4	При невозможности явки на осмотр – выслать фото стоп по эл. почте <sup>1</sup> : maxtrauma@mail.ru										x				x	x	x	x	x	x	x	x			
5	Снятие гипса						x																		
6	Ношение брейсов (часов в сутки)								23	23	23	23	20	18	18	на время сна									
7	Контрольная рентгенография стоп <sup>2</sup>														x										
8	Озокерит курсами																								
9	ЛФК																								

Схема наблюдения за пациентами с косолапостью после лечения до 6 месяцев

№	Назначения	После операции																							
		дни			недели					месяцы						годы									
		1	2	3	1	2	3	4	5	2	3	4	5	6	1	1/2	2	2/2	3	4	5	6-15			
1	Возвышенное положение стоп	x	x	x																					
2	Анальгетики, седативные препараты (при беспокойстве)	x	x																						
3	Контрольный осмотр		x				x				x				x	x	x	x	x	x	x	x			
4	При невозможности явки на осмотр – выслать фото стоп по эл. почте <sup>1</sup> : maxtrauma@mail.ru										x				x	x	x	x	x	x	x	x			
5	Снятие гипса						x																		
6	Ношение брейсов (часов в сутки)								23	23	23	23	23	20	18	на время сна									
7	Контрольная рентгенография стоп <sup>2</sup>														x										
8	Озокерит курсами																								
9	ЛФК																								