

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

Кафедра детской хирургии

**М.А. Вавилов, И.В. Громов, Соловьева Е.Н.**

**Лечение врожденного вертикального тарана у детей раннего возраста**

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

Ярославль, 2022

УДК 616.718.71-089-053.3

**ББК 54.57**

Коллектив авторов:

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

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

**Соловьева Екатерина Николаевна** – аспирант кафедры детской хирургии.

Рецензент:

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

**Лечение врожденного вертикального тарана у детей раннего возраста / Вавилов М.А., Громов И.В., Соловьева Е.Н. - Ярославль, ЯГМУ, 2022 г. - 43 стр.**

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

В пособии отражены основные теоретические вопросы, касающиеся врожденной косолапости у детей раннего возраста. Освещена этиология, патогенез, патологическая анатомия и клиническая картина врожденного вертикального тарана. 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.....	7
Этиопатогенез.....	9
Патологическая анатомия.....	10
Клиника .....	11
Классификация .....	12
Дополнительные методы исследования.....	16
Лечение детей с врожденным вертикальным тараном.....	21
Техника малоинвазивного лечения по М. Доббсу.....	23
Резюме .....	31
Тестовые вопросы для контроля.....	32
Литература .....	36
Дополнительные материалы .....	37
Приложение 1 .....	38

## Предисловие

**Мотивационная характеристика темы:** Проблема первичного лечения пациентов с врожденным вертикальным тараном является актуальной и по настоящее время. До внедрения малотравматичного метода М. Доббса в клиническую практику наших лечебных учреждений мы проводили большие реконструктивные операции по вправлению таранной кости у детей раннего возраста. При этом первичные результаты (до 6-12 месяцев) с момента операции нас «устраивали». Но с увеличением массы ребенка и растущей нагрузкой на стопу возникали артрозы и артриты суставов участвующих в коррекции деформации. Кроме того, мы видели потерю коррекции на фоне роста и по достижению достаточного косного возраста нам ничего не оставалось как выполнять тройные артрорезы стоп. С появлением метода И. Понсети при косолапости в мире появилась надежда на консервативную коррекцию и других деформаций стопы детей. Появление метода М. Доббса при вертикальном таране у детей как само собой разумеющееся возникло у молодого врача хорошо знакомого с биомеханикой костей при косолапости. Во время дружеского визита в Ярославль в 2006 году молодой активный сподвижник М. Доббс познакомил нас со своими мыслями и первичными результатами при лечении вертикального тарана у детей. С тех пор Ярославские детские ортопеды активно используют и пропагандируют данную технику лечения при вертикальном таране. Сейчас мы имеем свои более чем 15-летние результаты наблюдения детей с данной патологией, используя самые передовые идеи, сравнивая результаты лечения на международных конференциях, нами разработаны и патентуются системы профилактики рецидивов вертикального тарана. Результаты лечения опубликованы в журналах перечня ВАК. А наши студенты и врачи должны знакомиться в первую очередь с малотравматичными техниками лечения детей с тяжелыми ортопедическими патологиями, т.к. вся современная ортопедия стремится через небольшие доступы с использованием ЭОП навигации и знания биомеханики движения костей и суставов к коррекции ортопедической патологии. Но, прежде чем внедрять метод Доббса в свою практику необходимо четко диагностировать данную патологию и не путать вертикальный таран с косым, и ни в коем случае не лечить детей с дисплазией

соединительной ткани.

Повсеместное внедрение метода Доббса для лечения вертикального тарана позволит нашей системе здравоохранения уменьшить количество больших реконструктивных операций и, следовательно, снизит количество пациентов с инвалидностью. Мы своей задачей ставим популяризацию лечения вертикального тарана по методу Мэтью Доббса, т.к. прооперировать данную патологию никогда не поздно, а вот исправить без большой операции тяжелую проблему всегда приятно.

**Цели занятия:** на основании полученной информации по нормальной и патологической анатомии, биомеханике движений в заднем и средней отделах стопы изучить особенности и преимущества метода М. Доббса при врожденном вертикальном таране.

### **Задачи занятия**

1. Усвоить нормальную и патологическую анатомию стопы при врожденном вертикальном таране.
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 врожденном вертикальном таране.
6. Освоить ахиллотомию и спицевую фиксацию таранно-ладьевидного сустава на муляже 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 вертикальном и косом таране;
- биомеханику движений в суставах заднего и среднего отделов стопы при коррекции вертикального тарана по методу Доббса;
- ознакомиться со шкалой Бейтона, как основной для диагностики дисплазии соединительной ткани у детей.

### **Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Определение понятия врожденный вертикальный и косой таран.
2. Основные теории этиологии и патогенеза врожденного вертикального и косого тарана у детей раннего возраста.
3. Отличия диспластической гипермобильной стопы от врожденного вертикального и косого тарана у новорожденного ребенка.

4. Рентгенологические признаки вертикального тарана?
5. Рентгенологические признаки косоного тарана?
6. Основные отличия метода Доббса от других техник лечения вертикального тарана у детей в раннем возрасте.
7. Консервативное и оперативное лечение детей раннего возраста с вертикальным тараном.
8. Ошибки и опасности при оперативном лечении врожденной косолапости у детей раннего возраста.
9. Профилактика рецидивов деформации стоп до 18 лет (основные принципы).
10. Система ортопедического контроля за пролеченным ребенком от периода новорожденности до окончания роста.

### **Введение**

Врожденный вертикальный таран (ВВТ), редкая патология, частота встречаемости 1 случай на 10 тысяч новорожденных. Данная аномалия обычно проявляется ригидной плоско-вальгусной деформацией стопы тяжелой степени тяжести и характеризуется фиксированным тыльным вывихом ладьевидной кости с расположением последней на головке и шейке таранной кости. При этом, ВВТ в 50% случаев ассоциирован с хромосомными синдромами (артрогрипоз, нейрофиброматоз, миелодисплазия и др.), со спинальными, нервно-мышечными аномалиями развития. По данным различных авторов наследуется по аутосомно-доминантному типу с неполной пенетрантностью. М. Dobbs активно занимающийся лечением деформаций стоп у детей в 2006 году опубликовал работу в которой обозначил гены отвечающие за формирование вертикальной таранной кости - HOXD10 M319K.

М. Dobbs (Филадельфия-США) разработал авторскую методику, проанализировав лечение косолапости по методу I. Ponseti. Он аналогично гипсовал детей против деформации, с выведением плоско-вальгусной стопы в положение гиперкоррекции, за точку вращения приняв головку таранной кости, манипулируя передним и средним отделом стопы. При своевременном обращении к ортопеду, владеющему методом М. Dobbs, у ребенка есть шанс вылечиться малоинвазивно, за счет эластичности мягкотканых структур стопы. У детей до трех лет фиброзные изменения мягких тканей

заднего и среднего отделов стопы не препятствует восстановлению анатомических соотношений в суставах, что позволяет избежать больших хирургических вмешательств. Однако, по данным литературы, успешные результаты лечения детей с врожденными плоско-вальгусными стопами достигаются существенно реже по сравнению с таковыми у пациентов с косолапостью. А наблюдение за этой группой пациентов показывает, что у детей с не идиопатическим ВВТ на фоне роста часто наступает потеря коррекции, иногда требующая последующих оперативных вмешательств.

При отсутствии лечения ВВТ, с увеличением массы тела, человека ожидают боли в стопах, инвалидность и сложности с подбором обуви. Как правило, страдает походка, что связано с трудностями балансирования. Отмечается специфическое снашивание обуви. Боль в стопе часто развивается уже в раннем подростковом возрасте. Поскольку пяточные кости подтянуты, у пациента страдает фаза опоры в биомеханике ходьбы, а именно подфазы начального контакта (касание пяткой поверхности опоры) и окончание опоры (активное отталкивание) (рис. 1).



**Рис. 1.** Пациент П., 17 лет. ВВТ. Лечение в грудном возрасте гипсовыми повязками по месту жительства, без оперативного вмешательства.

У пациентов с не леченым ВВТ опорой служит средний отдел стопы, больше за счет внутреннего края, который в норме является продольным сводом и отвечает за амортизирующую функцию при ходьбе и в положении стоя. Формируются болезненные натоптыши, мозоли и слизистые сумки, страдает сосудисто-нервный медиальный пучок (Рис. 2).





**Рис. 2.** Пациент П., 17 лет. Прямая и боковая рентгенограмма стоп с нагрузкой. Вертикальное положение таранной кости с 2-х сторон.

### Этиопатогенез

Выявление точной этиологии ВВТ в каждом конкретном случае, как правило, связано с большими финансовыми затратами и не всегда возможно. Порой это сочетание нескольких факторов. По теории Т.Wirth в формировании ВВТ участвует повышенное внутриматочное давление и результирующие сухожильные контрактуры, или арест в развитии плода, возникающий между 7-й и 12-й неделями беременности. По данным L.Lamy около половины всех случаев вертикальной таранной кости встречается в ассоциации с неврологическими нарушениями или по исследованиям P.L.Townes и I.A.Uchida с генетическими синдромами. Ассоциированные нарушения неврологического характера можно разделить на две основные категории: центральные дефекты нервной системы и нервно-мышечные расстройства. Остальная часть случаев ВВТ считается идиопатической. Появляется всё больше доказательств от M.V.Dobbs и K.Ogata, P.L.Schoenecker о генетической причине формирования ВВТ с аутосомно-доминантным типом наследования. Но ни один известный дефект генов не отвечает за все встречающиеся случаи вертикальной таранной кости, поэтому вполне вероятно, что патофизиологическая основа развития вертикальной таранной кости носит гетерогенный характер M.Miller.

Врожденная сосудистая недостаточность нижних конечностей также была предложена в качестве потенциальной причины вертикальной таранной кости, на основании данных магнитно-резонансной ангиографии, которая продемонстрировала врожденную артериальную недостаточность нижней конечности в группе пациентов с изолированной вертикальной таранной костью.

Таким образом, причинами ВВТ, ассоциированными с нарушениями центральной нервной системы, являются: миеломенингоцеле, спинальная мышечная атрофия, диастемомелия, сакральная агенезия. Нервно-мышечными расстройствами могут быть: дистальный артрогрипоз, артрогрипоз множественный, нейрофиброматоз. Хромосомными аномалиями: трисомия 18,15,13 пар хромосом. Известными генетическими синдромами включающими ВТ: нейрофиброматоз, Prune-Belly, Costello-Rasmussen, de Barsy-Moens-Dierckx, синдром расщепленной кисти и расщепленной стопы. Также возможны нарушения генов HOXD10 CDMP1 и т.д.

### **Патологическая анатомия**

Как аутопсийные, так и хирургические данные способствовали пониманию патологической анатомии ВВТ. При данной патологии одни авторы описывают, так же, как и при косолапости, нормальную структуру и количество костей пораженной стопы, отмечая только нарушение их ориентации и мягкотканые изменения. Имеются контрактуры передней большеберцовой мышцы, короткого разгибателя 1 пальца, малоберцовой группы мышц и ахиллова сухожилия. Тыльная капсула таранно-ладьевидного сустава сокращается и утолщается. Ладьевидная кость смещена к тылу и латерально по отношению к головке и шейке таранной кости. Из-за отсутствия соответствующего сопоставления с таранной костью, ладьевидная кость имеет клиновидную форму, суставные капсулы гипопластичны. Головка и шейка таранной кости уплощены и медиально отклонены. Крайнее подошвенное “сгибательное” положение таранной кости приводит к ослаблению пяточно-ладьевидной связки. Пяточная кость подтянута и отклонена кнаружи. Увеличен угол между осями таранной и пяточной кости. При тяжелых деформациях кубовидная кость смещается в тыльно-латеральном направлении, что приводит к тыльно-наружному подвывиху или вывиху в пяточно-кубовидном суставе. Заднее большеберцовое сухожилие часто

смещено кпереди от медиальной лодыжки, в то время как малоберцовые сухожилия могут быть смещены над латеральной лодыжкой; сухожилия в результате смещения кпереди могут функционировать как разгибатели голеностопного сустава, а не как сгибатели.

Другие авторы E.Specht, L.Seimon констатируют изменения в строении таранной и пяточной костей, такие как деформацию таранной кости с гипоплазией или отсутствием суставных передних и средних фасеток подтаранного сустава. Видимо проводя оценку, различные исследователи оценивали разные по тяжести, возрасту и сопутствующим аномалиям детей со стопами с ВВТ.

### Клиника

ВВТ клинически проявляется вальгусом и подтянутостью заднего отдела стопы, отведением и дорсифлексией переднего отдела в поперечных суставах стопы (Шопара и Лисфранка). Подошвенная сторона стопы выпуклая, что создает видимость коромысла или стопы-качалки (рис. 3).



Рис. 3. Пациент П., 2 мес. Врожденный 2-х сторонний вертикальный таран.

На тыльной стороне стопы и по наружному краю имеются глубокие кожные складки от гофрирования мягких тканей вокруг латеральной лодыжки. Малоберцовые и

переднее большеберцовое сухожилие сокращаются, и стопа пронирруется. Головка таранной кости пальпируется по подошвенной стороне ближе к медиальному краю. Ахиллово сухожилие укорачивается относительно длины голени, а пяточная кость находится в подтянутом кверху положении. При этом, наблюдается «ложная» тыльная флексия, которая обусловлена, переразгибанием в среднем отделе стопы за счет сустава Шопара. Зачастую ладьевидная кость плотно прижата к шейке и блоку таранной кости, что является признаком ригидной деформации. Расстояние от верхнезаднего края ладьевидной кости до переднего края суставной поверхности большеберцовой кости может быть использовано, как один из признаков для дифференциальной диагностики тяжести врожденного вертикального тарана. При подошвенном сгибании стопы с ВВТ вправление в таранно-ладьевидном суставе не наступает, а при мобильной стопе мы всегда можем констатировать полное соответствие в таранно-ладьевидном суставе.

Оставшись без лечения, деформации стоп, наблюдаемые при ВВТ, становятся более ригидными, происходят изменения в костях и суставах заднего и среднего отделов стоп. При вертикальной нагрузке формируются мозоли, натоптыши и слизистые сумки подошвенной поверхности стопы с медиальной стороны в области головки таранной кости. Передний отдел стопы становится всё более отведенным и ригидным, а пятка не касается опоры при ходьбе. Появляются трудности в подборе обуви, стопы становятся болезненными.

### **Классификация**

Современные классификации для ВВТ ориентированы либо на описание имеющихся анатомических аномалий, либо на наличие или отсутствие сопутствующих диагнозов. Наиболее широко используемая система анатомической классификации была предложена Coleman. Он описал два типа вертикальной таранной кости; деформация I типа характеризуется ригидным изолированным вывихом в таранно-ладьевидном суставе; деформация II типа ригидным тыльным вывихом таранно-ладьевидного и вывихом или подвывихом/вывихом в пяточно-кубовидном суставе. Другие классификации были сосредоточены на том, была ли вертикальная

таранная кость изолированной деформацией или присутствовала в дополнение к другим аномалиям.

Ogata и Schoenecker разделили ВВТ на три группы. В первой группе, которая определяется как идиопатическая, нет других ассоциированных диагнозов. Во вторую группу вошли пациенты с ВВТ в сочетании с другими врожденными аномалиями, но без неврологического дефицита. Третья группа включает пациентов с ВВТ и сопутствующими неврологическими расстройствами. Наконец, Hamanishi классифицирует ВВТ на пять групп на основе ассоциации с: (1) дефектами нервной трубки или аномалиями позвоночника, (2) нервно-мышечными расстройствами, (3) синдромами мальформации, (4) хромосомными aberrациями и (5) идиопатическими.

Также следует отличать стопы детей младшего возраста при дисплазии соединительной ткани и детей с патологией заднего и среднего отделов стопы, требующей активного хирургического лечения. Дети с гипермобильностью по шкале Бейтона легко выявляются при простом клиническом осмотре. Детей с гипермобильностью в более старшем возрасте можно выделять из общей массы используя Брайтонские критерии (Приложение 1). Положение стоп у детей с дисплазией соединительной ткани (Шкала Бейтона более 4 баллов) клинически очень похоже на косой и вертикальный таран, но при попытке встать на носочки мы видим полную коррекцию стоп с формированием хорошего продольного свода (Рис 4.). Такие стопы безболезненны и в большинстве случаев в 90 % случаев положение стопы становится нормальным или близким к норме и никогда не требует активной хирургической тактики.

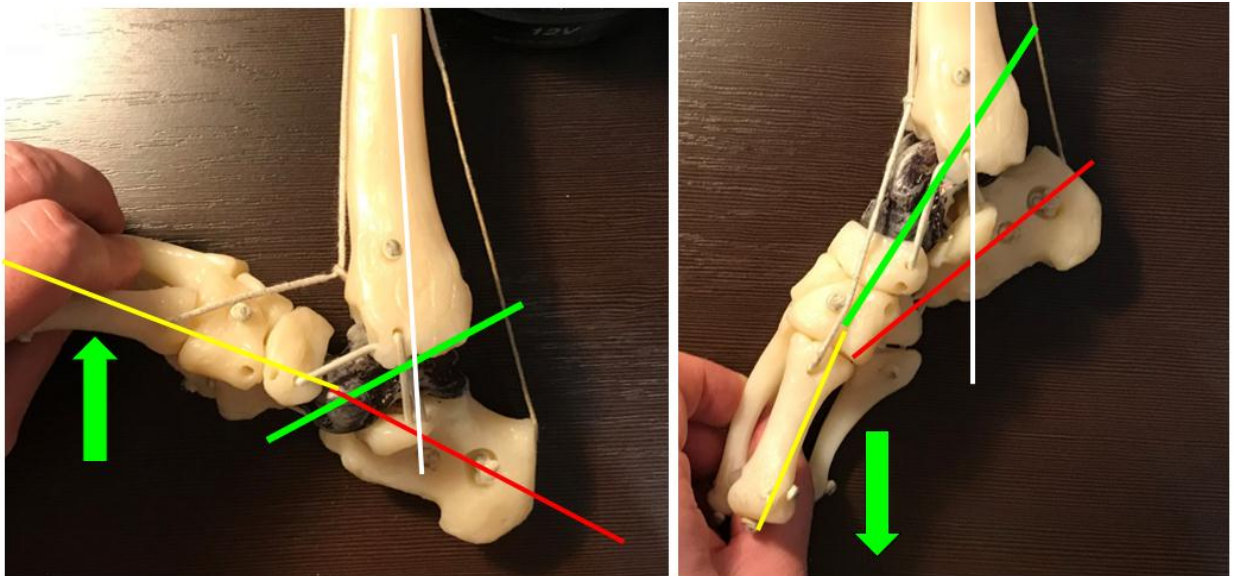
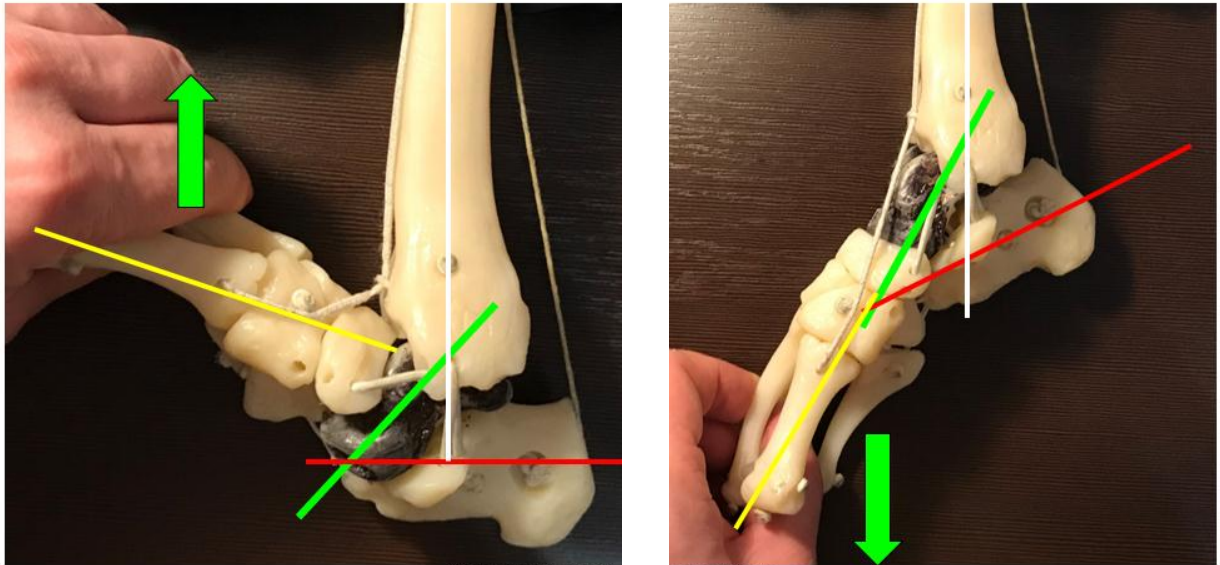


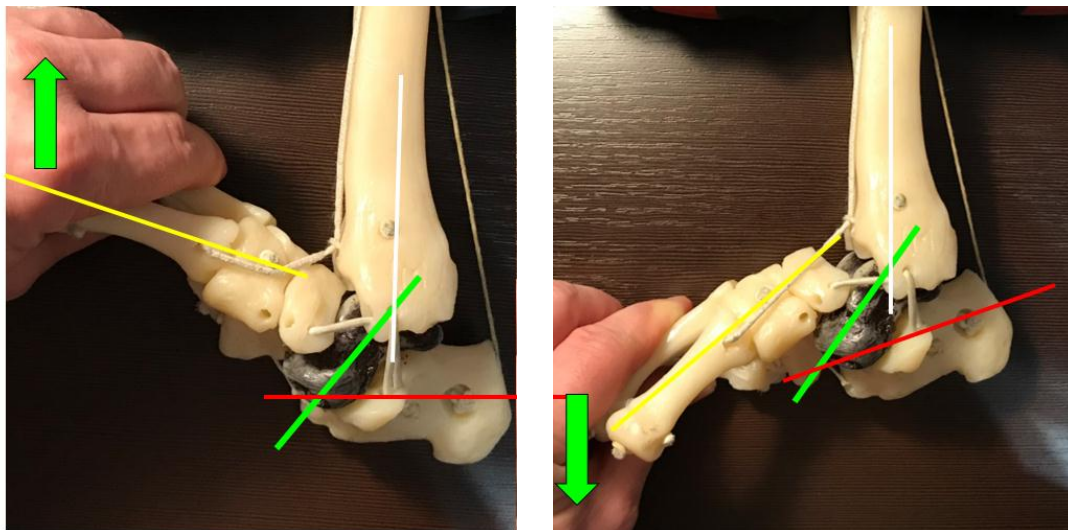
Рис. 4. Схематичное изображение взаимоотношения костей заднего и среднего отделов костей стопы ребенка с дисплазией соединительной ткани. На левом фото очевиден подвывих в таранно-ладьевидном суставе, без подтянутости пяточной кости кверху. На правом фото полное вправление в таранно-ладьевидном суставе и соосность длинников таранной и первой плюсневых костей.

Следует отметить, что существующие классификационные системы пытаются определить косую таранную кость как более мягкую форму ВВТ на основе рентгенологических и клинических критериев обследования. Однако эти попытки классификации не привели к последовательным рекомендациям по лечению, поскольку некоторые ригидные плоско-вальгусные стопы с «косым» расположением таранной кости и тугим ахилловым сухожилием действительно требуют лечения, несмотря на отсутствие клинических проявлений у детей младшего и среднего возраста. По опыту M.Miller и M.Dobbs, «косая» таранная кость в сочетании с тугим ахиллом, с возрастом часто становится симптоматической (Рис. 5).



**Рис. 5.** Косой таран. На левом фото в боковой проекции при максимальной тыльной флексии мы видим подтянутость заднего отдела стопы кверху. И тыльной смещение ладьевидной кости по отношению к головке таранной кости. На правом снимке при максимальном подошвенном сгибании очевидно полное вправление в таранно-ладьевидном суставе. И соосность таранной и первой плюсневой костей.

По этой причине многие авторы рассматривают косые и вертикальные тараны, как звенья одной цепи в разной степени выраженности. Подобно косолапости, не все ВВТ имеют одинаковую ригидность. Если на рентгенограмме диагностируется косая таранная кость, но имеется эквинусная контрактура (определяемая как неспособность достичь  $10^\circ$  при пассивной тыльной флексии в голеностопном суставе с согнутым коленом), М.Миллер и М.Доббс рассматривают ее как ВВТ. Лечебные решения, все же, должны основываться на ригидности изменений в таранно-ладьевидном суставе и величине эквинуса (Рис. 6).



**Рис. 6.** Вертикальный таран. На левом фото в боковой проекции при максимальной тыльной флексии мы видим подтянутость заднего отдела стопы кверху. И тыльной смещение ладьевидной кости по отношению к головке таранной кости (аналогичное положение костей при косом таране). На правом снимке при максимальном подошвенном сгибании очевидно отсутствие полного вправления в таранно-ладьевидном суставе. И имеется ступенька осей таранной и первой плюсневой костей.

Проблема с этими классификациями заключается в том, что они не учитывают непосредственно двигательную функцию нижних конечностей. По опыту С.Gurnett, L.Merrill, Н.Оsmond-Clarke, слабая или отсутствующая двигательная функция в мышцах голени является предиктором не только плохого ответа на мануальную коррекцию, но и риска рецидива заболевания.

### **Дополнительные методы исследования**

#### ***Рентгенография***

Наиболее часто используемым, доступным и простым методом исследования при ВВТ является рентгенография. Рентгенография проводится до начала лечения для верификации диагноза. Далее исследование проводится интраоперационно (для подтверждения коррекции), затем по мере роста ребенка сначала в положении лежа, а потом стандартные снимки с нагрузкой, в зависимости от клиники, сопутствующих заболеваний, интенсивности роста ребенка и т.д. Рентгенографическая оценка сосредоточена на отношениях ядер окостенения таранной и пяточной кости с большеберцовой костью, а также на отношениях плюсневых костей с задним отделом стопы. Измерения, которые могут быть получены и показательны на рентгенограммах,



включают в себя таранно-пяточный, большеберцово-пяточный, большеберцово-таранный углы и угол между осями тарана и первой плюсневой кости.

По мнению различных авторов целесообразно выполнять снимки в двух проекциях. Переднезаднюю рентгенограмму стоп (AP) следует делать в нейтральном положении для младенцев, боковую (L) – с максимальной тыльной и подошвенной флексией, и стоя для тех детей, которые способны самостоятельно стоять. Отсутствие окостенения многих костей стопы при рождении может затруднить диагностику врожденной вертикальной таранной кости на рентгенограммах. При этом, порой возникают сложности в определении длинника таранной кости у маленьких детей, при округлой форме кости, что может приводить к ошибочным интерпретациям. Таранная кость, большеберцовая кость, пяточная кость и плюсневые кости окостеневают внутриутробно, к моменту рождения. Кубовидная оссифицируется в первый месяц жизни, в то время как клиновидные и ладьевидная обычно оссифицируются примерно в возрасте 2 и 3 лет соответственно.

Величина пяточно-подошвенного угла из-за неполной оссификации пяточного бугра и отсутствие оссификации головки I плюсневой кости отличается от показателей нормы у взрослых и равняется в среднем 10—15°. Данный показатель удобно оценивать у взрослых, но у детей используется редко. Критерием правильности анатомических соотношений в подтаранном суставе в сагиттальной плоскости служит проекционное наложение на тело пяточной кости головки таранной не более чем на 1/4 ее вертикального размера.

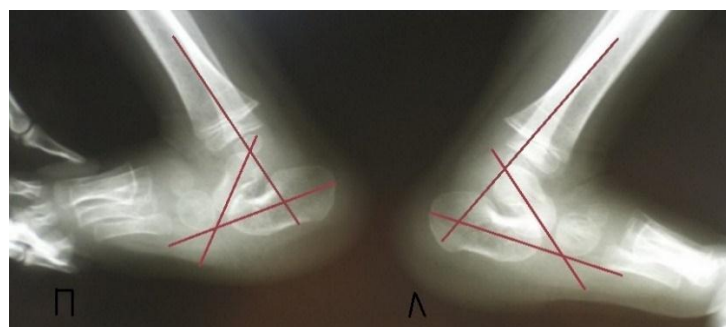
На боковой рентгенограмме с максимальной подошвенной флексией (рис. 7) будет стойкое смещение длинника таранной кости и первой плюсневой кости, причем значения базового угла между осями этих костей более 35° считаются диагностическими для вертикальной таранной кости. Тем не менее, вертикальный таран не может быть исключен со значениями угла менее 35°. В таких случаях наличие или отсутствие эквинуса должно быть зафиксировано. Если эквинус присутствует, то деформация является жесткой и требует лечения таким же образом, как и для вертикального тарана с углом более 35°. В отличие от этого, при подошвенном сгибании боковая рентгенография кривой таранной кости продемонстрирует восстановление нормального соотношения между длинной осью таранной кости и

первой плюсневой костью (рис. 7).



**Рис. 7.** Мальчик С. 2 года. Врожденный вертикальный таран справа, косой таран слева. Боковая рентгенограмма с максимальной подошвенной флексией.

На боковой рентгенограмме с максимальной тыльной флексией (рис. 8) наблюдается стойкое увеличение большеберцово-пяточного угла относительно нормальных значений, что указывает на фиксированный эквинус.



**Рис. 8.** Мальчик С. 2 года. Врожденный вертикальный таран справа, косой таран слева. Боковая рентгенограмма с максимальной тыльной флексией.

R. Meary (1967) определил, что в норме на боковой рентгенограмме стопы, выполненной в стандартном положении стоя с физиологической нагрузкой, линия, проведённая по оси таранной кости, переходит в линию, проведённую по оси 1-й плюсневой кости. При плоской стопе эти линии пересекаются с прогибом книзу на уровне несостоятельности свода.

R.L. Bordelon (1980) предложил прогиб таранно – 1 плюсневой угла от 1 до 15° считать плоскостопием умеренной степени, угол более 15° расценивать как тяжёлое плоскостопие. Он также отмечал, что прогиб свода стопы может располагаться в различных местах: на уровне таранно-ладьевидного, ладьевидно-клиновидного или

обоих указанных суставов.

R.Vanderwilde, L.Staheli и D.Chew рассчитали нормальные угловые соотношения заднего и переднего отделов стопы у детей в зависимости от возраста (табл. 1).

Таблица 1

Нормальные угловые соотношения заднего и переднего отделов стопы у детей

Проекция	Угол	Возраст			
		Новорожденный	2 года	4 года	От рождения до 9 лет
Передне-задняя рентгенография (AP)	Таранно-1 плюсневый	20°	13°	10°	-9° до 31°
	Таранно-пяточный	42° (27°-56°)	40° (26°-50°)	34° (24°-44°)	15°-56°
Боковая рентгенография (Lateral)	Таранно-1 плюсневый	19°	21°	9°	-7° до 39°
	Большеберцово-таранный	115°	114°	113°	86° до 145°
	Большеберцово-пяточный	77°	71°	67°	56° до 95°

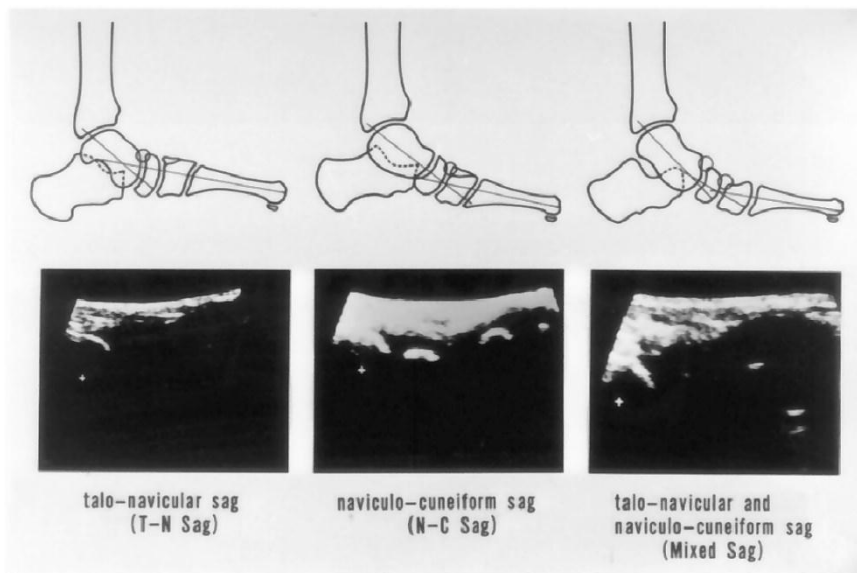
Рентгенологическое обследование при ВВТ – это объективный, простой и дешевый метод оценки тяжести и результатов лечения патологии стопы. Но интерпретация данных рентгенографии сложна, учитывая требуемый возраст начала лечения и особенности сроков окостенения костей стоп у детей.

### ***Ультразвуковое исследование***

Отсутствие ядер окостенения и особенности их оссификации вызывают сложности в интерпретации стоп у детей младшей возрастной группы. В этой ситуации сагиттальное изображение, полученное при ультразвуковом исследовании, оказалось

мощным подспорьем для оценки плоскостопия. Данный метод широко используют Y.Ueki, E.Sakuma, I.Wada.

Для классификации используются три типа плоскостопия: таранно-ладьевидный подвывих (TN провисание), ладьевидно-клиновидный подвывих (NC провисание) и таранно-ладьевидный и ладьевидно-клиновидный подвывихи (смешанный) (Рис. 9).



**Рис. 9.** Ультразвуковое сагитальное изображение трех типов плоскостопия (по авторам).

Таким образом, ультразвуковое исследование может использоваться для определения положения таранной кости и контроля мануального вправления. Но диагност должен обладать определенным навыком и опытом, иметь аппарат УЗИ в доступности.

Так же ультразвуковое исследование используется для пренатальной оценки плоско-вальгусной стопы. Постнатальное ультразвуковое исследование может помочь в выявлении сопутствующих пороков развития внутренних органов, например, для постановки какого-либо синдрома в состав которого входит врожденный вертикальный таран, и может помочь в определении особенностей кровоснабжения стопы и голени. Триплексное сканирование показало, что часто встречается нарушение васкуляризации стопы.

### ***Компьютерная томография и ядерно-магнитно-резонансное исследование***

При ВВТ данные методы исследования сыграли важную роль в разгадке

биомеханических особенностей стопы при этой деформации, оценки соотношения костей и положение суставных фасеток. Данные методы могут применяться в предоперационном периоде для выявления нарушения конфигурации костей, уточнения их взаиморасположения и определение объема оперативного вмешательства, подобно как при косолапости. В послеоперационном периоде – для оценки степени коррекции, наличия асептического некроза, деформирующего артроза, как последствия хирургического лечения.

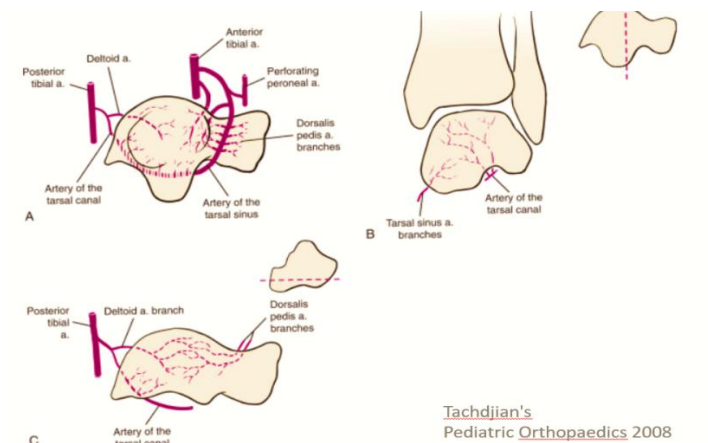
При этом использование КТ и особенно ЯМРТ в современных условиях трудоемко, как правило, связано с седацией ребенка и сравнительно с УЗИ является дорогостоящими методами обследования.

### ***Магнитно-резонансная ангиография***

Является малоинвазивным методом, который используется для визуализации сосудистых структур в брюшной полости, тазу и нижних конечностях по различным клиническим показаниям. Полученные изображения эквивалентны ангиографическим изображениям, а сама методика не несет в себе рисков лучевой или артериальной пункции.

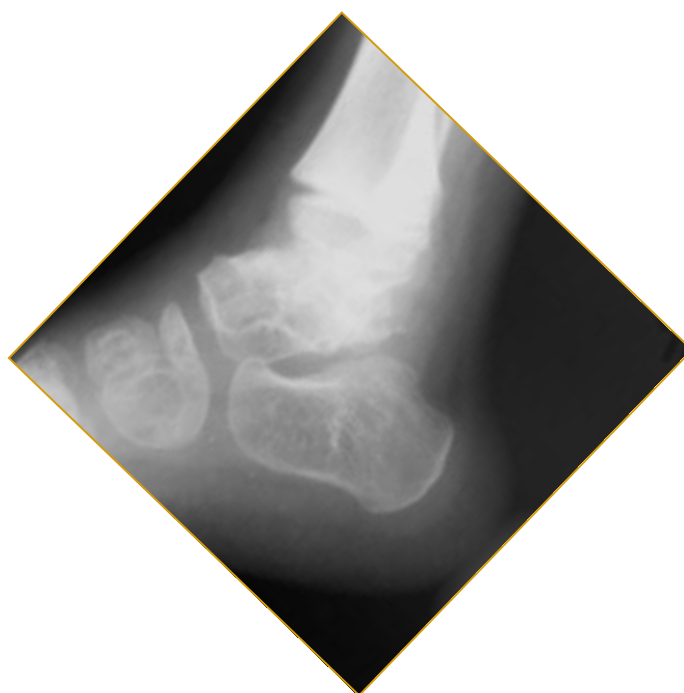
### **Лечение детей с врожденным вертикальным тараном**

Целью лечения является восстановление нормальных анатомических взаимоотношений между таранной, ладьевидной и пяточной костями, чтобы обеспечить правильное распределение веса на стопу. При изучении доступной нам литературы мы встретили две группы авторов. Первая предполагает невозможность достаточной гипсовой коррекции и абсолютную необходимость открытого вправления ВВТ. Существует несколько операций, описанных для лечения вертикальной таранной кости. Открытое вправление таранной кости в независимости от варианта доступа к таранной кости приводит к нарушению кровоснабжения ее тела и головки (Рис. 10).



**Рис. 10.** Особенности кровоснабжения таранной кости.

Все это при увеличении массы пациента ведет к развитию ранних артрозо-артритов костей заднего и среднего отделов стопы и голеностопного сустава (Рис. 11).



**Рис. 11.** Асептический некроз таранной кости (головки и тела). Как последствия релизов для вправления врожденной вертикальной таранной кости.

Вторая группа авторов (как и мы) предполагает возможность этапного гипсования с учетом биомеханики костей заднего и среднего отделов стопы как метода окончательной коррекции с малоинвазивным оперативным вмешательством без нарушения источников кровоснабжения таранной кости с использованием методов М. Доббса.

## Техника малоинвазивного лечения по М. Доббсу

Применение этапного гипсования с последующим минимальным хирургическим вмешательством обеспечило хорошие результаты в лечении детей с идиопатической врожденной вертикальной таранной костью, вне зависимости от степени тяжести.

Начало коррекции деформации, как правило, в первые месяцы жизни, в условиях своевременной диагностики. Лечение вертикального тарана по Доббсу включает три основных момента:

1. Этапное гипсование. Метод этапной гипсовой коррекции вертикальной таранной кости основан на специфическом способе манипулирования стопой таким образом, чтобы постепенно уменьшить таранно-ладьевидный сустав. Принципы подобны тем, которые используются в методе Понсети для коррекции косолапости.
2. Оперативное лечение. Чрескожной фиксации вправленного таранно-ладьевидного сустава и чрескожная полная поперечная тенотомия ахиллова сухожилия.
3. Этап удержания коррекции. Ношение специальной ортопедической обуви (брейсов) для профилактики рецидива деформации на фоне роста ребенка (Рис. 12).

### Этапное гипсование. Перкутанная фиксация таранно-ладьевидного сустава спицей Киршнера и ахиллотомия

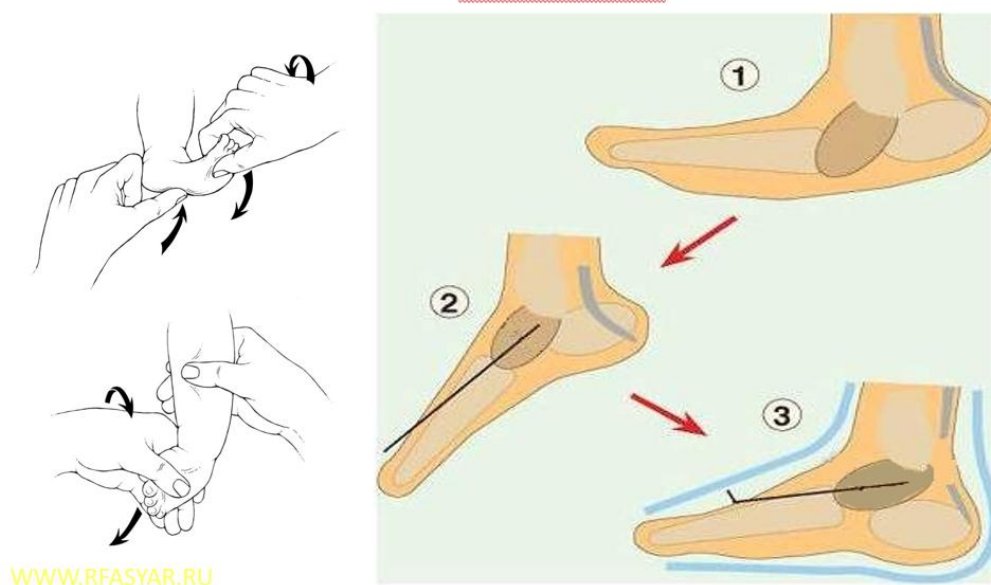


Рис. 12. Этапы метода М. Доббса

При клинико-рентгенологическом подтверждении вертикальной таранной кости тактика лечения следующая (Рис. 13):

Общие принципы коррекции стопы во время гипсования по методу М. Доббса:

1. Места приложения силы - головка таранной кости и передний отдел стопы;
2. Гипс от кончиков пальцев до верхней трети бедра;
3. Стопа поэтапно отводится кнутри на 10 -15 градусов;
4. Смена гипса через 5 – 7 дней;
5. Время без гипса при его смене не более 1 часа;
6. Деформация часто исправляется при пяти-, шестикратной смене гипса с постепенной коррекцией;
7. Для полной коррекции таранно-ладьевидного сустава необходимо максимально привести передний отдел вывести стопу в эквинус;
8. Для профилактики рецидивов используются брейсы.

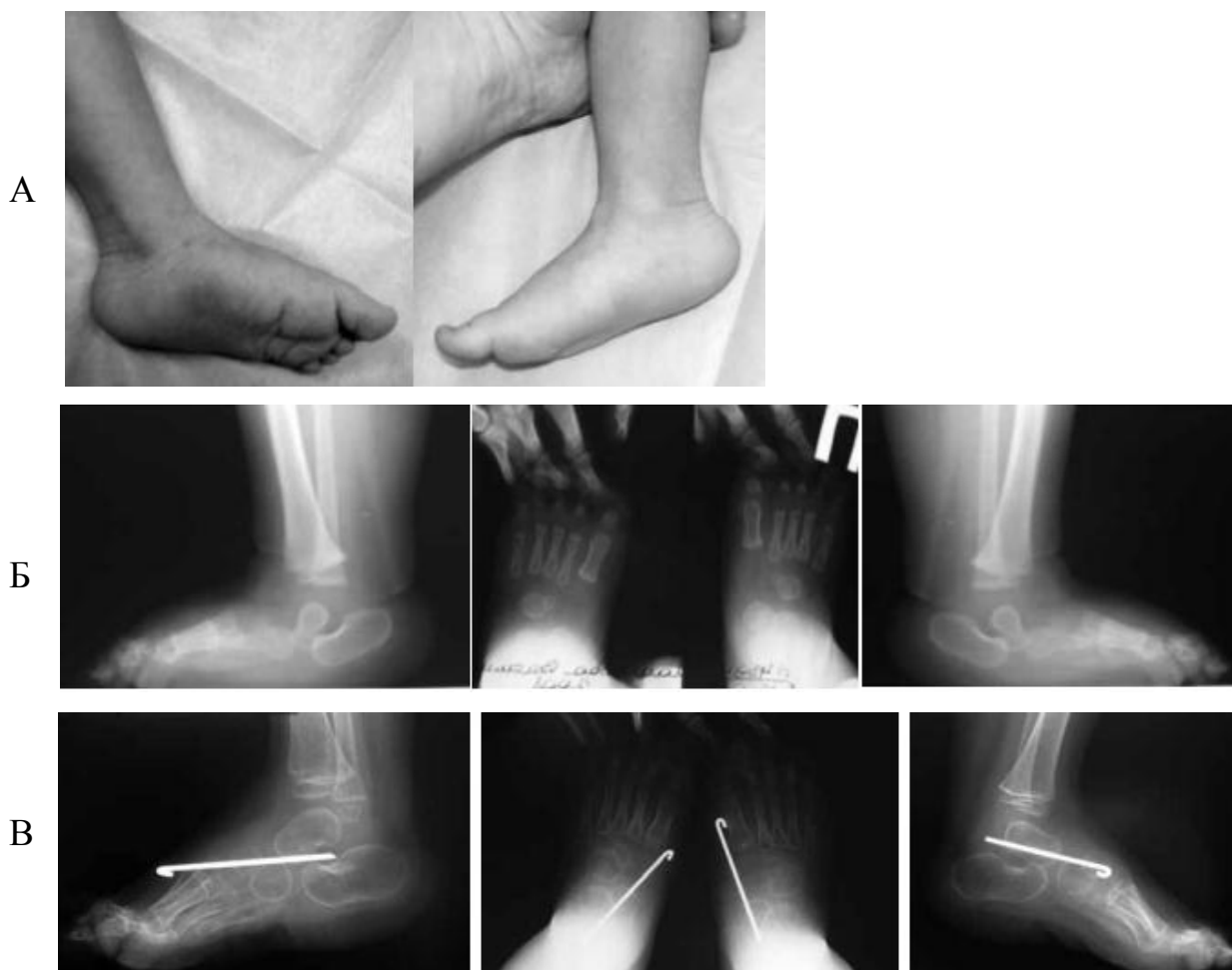


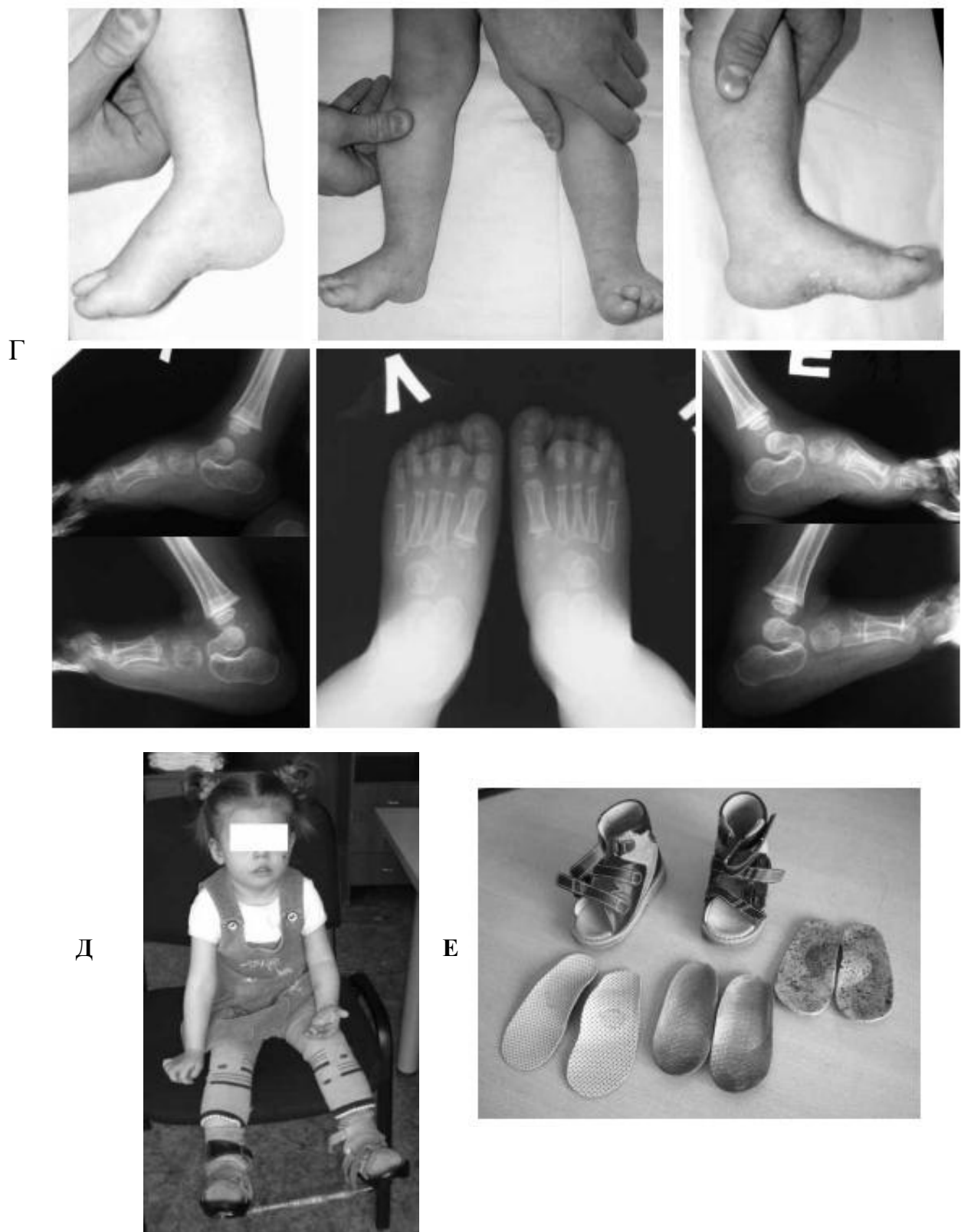
**Рис. 13.** Пример наложения гипсовых повязок с наружи кнутри при двустороннем вертикальном таране и пример этапных ручных манипуляций при вертикальном таране



В настоящее время, у ребенка есть шанс вылечиться малоинвазивно, за счет эластичности мягкотканых структур стопы. И чем раньше начата гипсовая коррекция, тем больше шансов она имеет на успех. У детей до трех лет фиброзные изменения мягких тканей заднего и среднего отделов стопы не препятствует восстановлению анатомических соотношений в суставах, что позволяет избежать больших хирургических вмешательств. Этапное гипсование стопы с врожденной вертикальной таранной костью традиционно используется как метод уменьшения деформации, вправления костей стопы, и, тем самым, снижения вероятности обширной операции по высвобождению таранной кости из мягкотканых рубцов.

Выбор метода лечения деформации остается за хирургом. Но он должен быть оптимальным в первую очередь для ребенка. По нашему опыту, при наличии врожденного вертикального тарана до 3-х лет и без сопутствующей неврологической симптоматики, синдромов, метод Доббса является единственно верным решением (Рис.14).





**Рис. 14.** Клиническое наблюдение. Пациент Ш., 2,5 года. А – внешний вид стоп в боковой проекции с наличием наминов в зоне головки таранной кости по подошвенной поверхности. Б – рентгенограммы стоп в прямой и боковой проекциях с максимальной тыльной флексией: определяется ригидный вывих головки таранной кости. Было проведено 5 этапных гипсований со сменой гипса 1 раз в неделю и выведением стопы в положение максимальной плантофлексии и супинации с противоупором в головку таранной кости. Клинически получено вправление таранно-ладьевидного сустава. В - в операционной под общим обезболиванием чрескожно под контролем ЭОП проведена спица Киршнера, фиксирующая таранно-ладьевидный сустав, и выполнена чрескожная ахиллотомия. Наложен гипс в среднем положении стопы с выкладкой продольного свода. Фиксация спицей Киршнера продолжалась в течение 8 недель. Г - при смене гипса спица была удалена, а пациент в

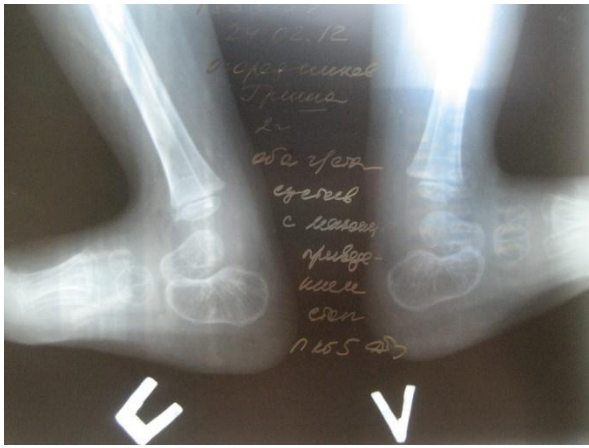
гипсе с выкладкой продольного свода ходил еще 4 недели. Затем ношение брейсов назначалось на 23 часа в сутки в течение 3 месяцев, а далее – только на время сна. Е - Планируется ношение брейсов до 4 лет, Е - в дневное время ношение обуви с высоким жестким задником и выкладкой продольного свода до 5 лет.

При наличии тератогенной деформации, серьезной сопутствующей патологии, метод Доббса, на этапе гипсовой коррекции, может использоваться как старт лечения, для уменьшения объема операции по открытому вправлению ВВТ.

Первый успешный опыт использования метода Доббса при вертикальной таранной кости нас вдохновил, но наблюдения за данной группой пациентов в отдаленном периоде (в среднем 6.8 лет) продемонстрировали потерю коррекции до уровня косоного тарана в 50 % случаев. Это связано с тем, что данная аномалия в 50 % случаев находится в ассоциации со спинальными, нервно-мышечными аномалиями развития, пороками и хромосомными синдромами, такими как артрогрипоз, нейрофиброматоз, миелодисплазия и др. Но последующая оперативная коррекция косоного тарана является более легкой хирургической проблемой в сравнении с нелеченым вертикальным тараном (Рис. 16).



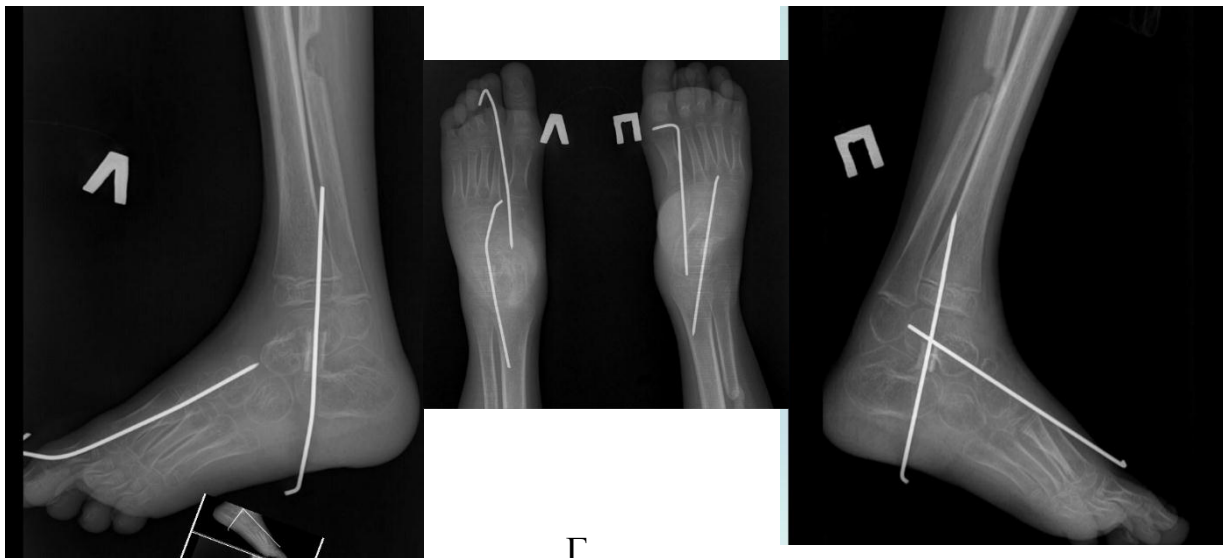
А



Б



В



Г



Д



Е

**Рис. 16.** А - вертикальный таран стоя до лечения Возраст 1.5 года. Б - Результат лечения по М. Доббсу через 6 мес. В - Результат (потеря коррекции через 8 лет после лечения по Доббсу). Г - Лечение рецидива косоного тарана с двух сторон (повторное вправление таранной кости в комплексе с операцией Грайса и фиксацией спицами Киршнера). Г - Рентгенологический результат операции Грайса с двух сторон. Е - Фото обеих стоп результат лечения двухсторонней патологии. Коррекция удовлетворительная. Продольные своды сохранены.

При этом результат лечения детей с идиопатическим вертикальным тараном сохраняется, а дети, пролеченные по методу М. Доббса не отличаются от сверстников и занимаются физкультурой на общих основаниях (Рис. 17).



А



**Б**



**В**

**Рис. 17.** Результат лечения ВВТ в отделенном периоде. А - До лечения 1 года 10 мес.  
 Б - Рентгенография стоп в 2-х проекциях после закрытого вправления таранной кости по М. Доббсу. В - Результат лечения по методу Доббса и рентгенография стоп стоя в боковой проекции через 10 лет.

Анализ литературных данных показал, что до конца не изучены причины формирования врожденной вертикальной таранной кости. Так же в России до настоящего момента, по-прежнему остается затруднительна её диагностика. ВВТ – одна из редких проблем в мировой ортопедической практике в сравнении с врожденной

косолапостью, но у врачей, постоянно занимающихся лечением деформации стоп у детей, такие пациенты встречаются на приеме регулярно.

### **Резюме**

Несмотря на актуальность проблемы до настоящего времени в мировой литературе существуют противоречия, которые указывают на ряд нерешенных проблем. Мы представили доступную нам мировую литературу, которая должна помочь принять решение ортопеду на приеме. В течение последних десятилетий значительно улучшилось понимание биомеханики движений костей заднего и среднего отделов стопы при ВВТ. А работы М. Dobbs позволяют надеяться на резкое сужение показаний к открытой хирургической технике. Тем не менее, существует проблема, как с гипердиагностикой и лечение детей с мобильными плоско-вальгусными стопами, так и с поздним выявлением врожденной деформации стопы и как следствие, позднее начало лечения. Отсутствует единая классификация ВВТ для сравнения результатов лечения различными методами. Нет стандартных рентгенологических укладок и общепринятых угловых характеристик, отражающих тяжесть деформации стопы и служащих выбору варианта лечения. В нашей стране отсутствует единый подход к лечению вертикального тарана среди ортопедов. Необходимо продолжать исследовать данную патологию, выбирать оптимальный метод лечения исходя из возраста, варианта и ригидности ВВТ, изучать отдаленные результаты лечения, выяснять причины рецидивов и стараться их избегать. Но несмотря на это наш опыт и отдаленные клинические наблюдения демонстрируют эффективность метода М. Доббса и его возможности при тяжелой врожденной патологии стопы и голеностопного сустава.

## Тестовые вопросы для контроля

Укажите один или несколько правильных ответов. Эталон правильных ответов указан ниже прописной буквой

### 1. Сустав Лисфранка это

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

**Б**

### 2. Возможные движения в голеностопном суставе

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

**А, Б, В**

### 3. Возможные движения в подтаранном суставе

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

**Г, Д**

### 4. Самые эффективные устройства для профилактики рецидива деформации это

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

**А**

### 5. Ошибкой при наложении гипса по Доббсу 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**

**6. С какой частотой встречается вертикальный таран в России?**

- а. 1-2 на 10000 новорожденных
- б. 10-20 на 1000 новорожденных
- в. 20-30 на 1000 новорожденных

**А**

**7. Рецидивы вертикального тарана на фоне роста могут быть в возрасте**

- а. До 1 года
- б. До 3 лет
- в. До 5 лет
- г. До окончания роста

**Г**

**8. В каком возрасте необходимо начать лечение вертикального тарана у ребенка**

- а. На первом году жизни
- б. В период новорожденности
- в. До начала самостоятельной ходьбы
- г. До школьного возраста

**Б**

**9. Сустав Шопара это**

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

**В**

**10. При «вертикальном таране» деформация слагается из**

- а) из приведения, супинации и подошвенного сгибания
- б) из отведения, супинации и подошвенного сгибания
- в) из приведения, пронации и тыльного сгибания
- г) отведения, пронации и эквинуса заднего отдела стопы
- д) эквинусной установки стопы

**Г**

**11. Для выявления тарзальных коалиций необходим**

- а. Клинический осмотр
- б. Рентгенография стопы
- в. ЯМРТ

г. КТ

д. Все выше перечисленное

**Д**

**12. Лечение по Дobbсу возможно до следующего возраста**

а. До 6 мес

б. До года

в. До 3 лет

г. До 10 лет

д. Возраст не имеет значения

**В**

**13. Для второй степени плоскостопия характерна высота свода стопы:**

а. 35 мм.

б. 35-25 мм.

в. 24-17 мм.

г. меньше 17 мм

**В**

**14. Для первой степени плоскостопия характерна высота свода стопы:**

а. 35 мм.

б. 35-25 мм.

в. 24-17 мм.

г. меньше 17 мм

**Б**

**15. Для третьей степени плоскостопия характерна высота свода стопы:**

а. 35 мм.

б. 35-25 мм.

в. 24-17 мм.

г. меньше 17 мм

**Г**

**16. Для третьей степени плоскостопия характерен угол свода стопы:**

а. 125-130°

б. 11-140°

в. 141-155°

г. более 155° и признаки артроза суставов заднего и среднего отделов стопы

**Г**

**17. Для второй степени плоскостопия характерен угол свода стопы:**

а. 125-130

б. 11-140

в. 141-155

г. более 155° и признаки артроза суставов заднего и среднего отделов стопы

**В**

**18. Для первой степени плоскостопия характерен угол свода стопы:**

а. 125-130°

б. 11-140°

в. 141-155°

г. более 155 и признаки артроза суставов заднего и среднего отделов стопы

**Б**

**19. Какие градусы настройки брейсов при одностороннем вертикальном таране необходимо использовать после снятия гипса при лечении по Доббса**

а. На стороне патологии: отведение 40° градусов, тыльная флексия 15° / На здоровой стороне 40° градусов, тыльная флексия 15°

б. На стороне патологии: отведение 0° градусов, тыльная флексия 0° / На здоровой стороне 40° градусов, тыльная флексия 0°

в. На стороне патологии: отведение 70° градусов, тыльная флексия 15° / На здоровой стороне 40° градусов, тыльная флексия 0°

г. На стороне патологии: отведение 15° градусов, тыльная флексия 70° / На здоровой стороне 40° градусов, тыльная флексия 0°

д. На стороне патологии: отведение 0° градусов, тыльная флексия 0° / На здоровой стороне 40° градусов, тыльная флексия 0°

**Б**

**20. Какие обязательно необходимо использовать ортопедические приспособления после лечения по методам И. Понсети и М. Доббса**

а. Брейсы

б. Тутора

в. Лонгеты

г. Ортопедическая обувь

д. Ортопедические стельки

**А**

**21. Какие из суставов необходимо фиксировать спицей при лечении по методу М. Доббса**

а. Пяточно-кубовидный

б. Таранно-ладьевидный

в. Подтаранный

г. Голеностопный

д. Сустав Шопара

**Б**

**22. Как долго должна быть фиксирована стопа спицей Киршнера после лечения вертикального по Доббсу**

- а. 3 недели
- б. 8 недель
- в. 12 недель
- г. 2 недели

**Б**

**23. Ригидная плоско-вальгусная деформация стопы характерна для**

- а. Мобильной плоско-вальгусной стопы
- б. Тарзальной коалиции
- в. Приведенной стопы

**Б**

## Литература

1. Бландинский В.Ф., Вавилов М.А., Громов И.В. Метод Доббса в лечении детей с тяжелыми врожденными плоско-вальгусными деформациями стоп. Травматология и ортопедия России, 2012 – 3 (65) 89-94.
2. Бландинский В.Ф., Вавилов М.А., Соловьева Е.Н. Симультантные операции при множественных и сочетанных пороках конечностей у детей. Журнал ВАК «Кафедра травматологии и ортопедии» No 3 2021, стр. 10-17.
3. Вавилов М.А., Бландинский В.Ф., Громов И.В. Артрорезирующие операции у детей старше 10 лет с деформациями стоп различной этиологии. Журнал клинической и экспериментальной ортопедии им. Г.А. Илизарова «Гений ортопедии» No 3, 2016 г. – С. 35-38.
4. Вавилов М.А., Бландинский В.Ф., Громов И.В. Методы I. Ponseti и M. Dobbs в лечении детей с артрогрипотическими деформациями стоп. Журнал клинической и экспериментальной ортопедии им. Г.А. Илизарова № 4, 2015 г. С. 31-35.
5. Вавилов М.А., Громов И.В., Баушев М.А., Соколов А.Г. Отдаленные результаты лечения детей с врожденной вертикальной таранной костью. Гений ортопедии №3, том 25, 2019. С. 330-336.
6. Дубиненков В.Б., Вавилов М.А., Громов И.В. Применение блокады нервов конечности у детей на уровне нижней трети голени для продленной аналгезии после корригирующих операций на стопе. Гений Ортопедии Том 23, No 3, 2017.
7. Дубиненков В.Б., Вавилов М.А., Громов И.В. Блокада седалищного нерва и N.SAPHENUS у детей при реконструктивно-корригирующих операциях на голени и стопе. Журнал «Кафедра травматологии и ортопедии» стр. 25-29 No 1 (39) 2020.

8. Соловьева Е.Н., Бландинский В.Ф., Вавилов М.А. Диагностика и лечение детей до 3х лет с врожденным вертикальным тараном (обзор литературы). Журнал ВАК «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Vol 28 (2) 2021 с.63-75.

#### **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 1

# Диагностика гипермобильного синдрома (Брайтонские критерии)

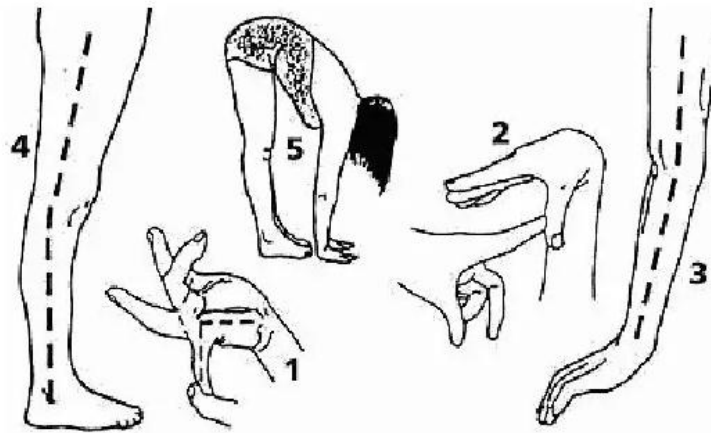
### **Большие критерии:**

1. Оценка по шкале Бейтона 4 из 9 или более (на момент осмотра или в прошлом).
2. Артралгия более 3 мес в 4 суставах и более.

### **Малые критерии:**

1. Оценка по шкале Бейтона 1-3 из 9 (0-2 для людей старше 50 лет).
2. Артралгия в 1-3 суставах или люмбагия более 3 месяцев, наличие спондилолиза, спондилолистеза.
3. Вывихи/подвывихи более чем в 1 суставе или повторный вывих в одном суставе.
4. Периартикулярные поражения более 2 локализаций (эпикондилит, теносиновит, бурсит и т.д.).
5. Марфаноидность (высокий рост, худощавость, соотношение размах рук/рост более 1,03, соотношение верхний/нижний сегмент тела менее 0,83, арахнодактилия).
6. Аномальная кожа: тонкость, гиперрастяжимость, стрии, атрофичные рубцы.
7. Глазные признаки: нависающие веки или миопия.
8. Варикозные вены или грыжи или опущение матки/ прямой кишки.

# Диагностика гипермобильности



## Шкала Бейтона

(Beighton, PB, Grahame, R, Bird, HA. Hypermobility of joints, 2nd ed, Springer, New York 1989.)