

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

На правах рукописи



СОЛОВЬЕВА ЕКАТЕРИНА НИКОЛАЕВНА

**ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ ГРУДНОГО И РАННЕГО ВОЗРАСТОВ С
ВРОЖДЕННОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТАРАННОЙ КОСТЬЮ**

3.1.8. – травматология и ортопедия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

М.А. Вавилов



Ярославль 2024

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Обзор литературы.....	12
1.1 Заболеваемость.....	12
1.2 Этиопатогенез.....	12
1.3 Клиника.....	15
1.4 Классификация и оценка тяжести.....	17
1.5 Дополнительные методы обследования.....	20
1.6 Лечение.....	24
1.7 Особенности положение костей стопы при ВВТ.....	27
1.8 Современное состояние проблемы врождённого вертикального тарана у детей в грудном и раннем возрасте.....	29
1.9 Резюме.....	32
Глава 2 Общая характеристика пациентов и методы исследования...	34
2.1 Планирование исследования.....	34
2.2 Методы исследования.....	37
2.2.1 Клинический метод.....	37
2.2.2 Рентгенологическое обследование.....	40
2.2.3 Метод оценки функциональных результатов при помощи педиатрического опросника PedsQL™4.0.....	45
2.2.4 Статистическая обработка данных.....	45
2.3 Хирургический метод лечение ВВТ.....	46
2.3.1 Малоинвазивный метод.....	48

2.3.2 Малоинвазивное лечение с использованием локального медиального релиза	58
2.3.3 Открытый метод лечения по Kumar-Cowell-Ramsey (KCR) пациентов с врожденной вертикальной таранной костью	61
2.4 Резюме	72
Глава 3 Результаты использования малоинвазивного подхода М. Доббса в лечении пациентов с ВВТ (без релиза и с локальным медиальным релизом).....	74
3.1 Характеристика клинических наблюдений пациентов I группы	74
3.2 Характеристика клинических наблюдений пациентов II группы	76
3.3 Результаты лечения пациентов I и II групп.....	79
3.4.1 Анализ причин рецидивов ВВТ	84
3.4.2 Варианты лечения рецидивов ВВТ	90
3.5 Обсуждение.....	94
3.6 Резюме	96
Глава 4 Результаты использования открытого метода лечения по Kumar-Cowell-Ramsey (KCR) пациентов с ВВТ. Сравнительный анализ методов лечения ВВТ	98
4.1 Характеристика клинических наблюдений пациентов III группы	98
4.2 Результаты лечения пациентов III группы	102
4.3 Анализ причин рецидивов ВВТ	106
4.4 Обсуждение.....	107
4.5 Сравнительный анализ результатов малоинвазивного и открытого подходов в лечении пациентов с ВВТ	109
4.6 Резюме	117

Глава 5 Оценка жалоб и качества жизни детей с ВВТ по педиатрическому опроснику PedsQL™4.0, после оперативного лечения	119
5.1 Анализ жалоб	119
5.2 Анкетирование детей I, II, III групп по педиатрическому опроснику PedsQL	120
5.3 Результаты сравнительной оценки параметров качества жизни у детей младшего школьного возраста I, II, III групп, после лечения ВВТ	127
Заключение	130
Выводы	136
Практические рекомендации	137
Условные обозначения	138
Список литературы	139
Приложения	153

Введение

Врожденная вертикальная таранная кость (ВВТ) встречается достаточно редко, частота встречаемости 1 случай на 10 тысяч новорожденных (Coleman S.S. et al., 1970; Mickie J. et al., 2010). ВВТ часто (примерно в 50% случаев) ассоциирована с хромосомными синдромами, нейрофиброматозом, со спинальными (миелодисплазия), нервно-мышечными аномалиями развития (артрогрипоз) (Dobbs M.V. et al., 2007; Вавилов М.А. и др., 2019). По данным различных авторов, деформация наследуется по аутосомно-доминантному типу с неполной пенетрантностью. Dobbs М. в 2006 году выявил гены, часто ассоциированные с формированием вертикальной таранной кости, – HOXD10, M319K (Dobbs M.V. et al., 2006). Этиология вертикального тарана часто неизвестна или определить её сложно. Порой это сочетание нескольких этиологий (Gurnett C.A. et al., 2007; Miller M.D. et al., 2015; Graham J.M. et al., 2016).

Вертикальное положение таранной кости (врожденный вертикальный таран) является врожденной аномалией развития и характеризуется ригидной плоско-вальгусной деформацией стопы (ПВДС) в крайней степени ее выраженности (Конюхов М.П., 1989; Dobbs M.V. et al., 2002; Ueki Y. et al., 2019).

Соотношение между рожденными с данной аномалией мальчиками и девочками составляет 1:1 (Drennan J.C. et al., 1996; Miller M.D. et al., 2015). Около половины случаев ВВТ являются двусторонними (Dobbs M.V. et al., 2006).

Ортопед и одновременно медицинский генетик Мэтью Доббс (Филадельфия, США) разработал авторскую методику, частично основанную на учениях и опыте I. Ponseti, с выведением плоско-вальгусной стопы в эквино-варусную для создания условий для вправления таранной кости (Ponseti I.V. et al., 1980; Dobbs M.V. et al.,

2002). При своевременном обращении к ортопеду, владеющему методом М. Доббса, есть шанс использовать эластичность мягкотканых структур стопы ребенка. У детей до трех лет фиброзные изменения мягких тканей заднего и среднего отделов стопы не препятствуют восстановлению анатомических соотношений в суставах, что позволяет избежать больших хирургических вмешательств (Бландинский В.Ф. и др., 2012; Yang J.S., Dobbs M.V. et al., 2015). Однако, по данным литературы, успешные результаты лечения детей с врожденными ригидными плоско-вальгусными стопами достигаются существенно реже в сравнении с пациентами с косолапостью (Dobbs M.V. et al., 2007; Кузнецихин Е.П. и др., 2004; Wright et al., 2014; Вавилов М.А. и др., 2019).

Полная коррекция деформаций стоп, включающих врожденную вертикальную таранную кость, достигается только хирургическим вмешательством (Alaee F. et al., 2006). В нашей стране успешно проводят оперативное лечение деформаций стоп многие хирурги, а именно: Вавилов М.А., Кенис В.М., Кожевников В.В., Пахомов И.А., Процко В.Г. и другие.

Для подтверждения клинического диагноза должно выполняться рентгенологическое обследование стоп. При этом в РФ отсутствуют единые критерии рентгенологических проекций и укладок в момент обследования, также отсутствует необходимый список рентгенологических углов для описания стоп с ВВТ и оценка степени тяжести деформации (Вавилов М. А. и др., 2019).

Все исследователи сходятся в одном: диагноз ВВТ должен быть у грудного ребенка установлен как можно раньше, так как в этом случае возможна малотравматичная коррекция (Alaee F. et al., 2007; Aslani et al., 2012; Ueki Y. et al., 2019; Michelle L. et al., 2020). При позднем выявлении возможность консервативного улучшения положения костей заднего и среднего отделов стопы резко снижается и увеличивается вероятность

открытого вправления таранной кости из 2-х, 3-х доступов (Kumar S.J. et al., 1982; Zorer G. et al., 2002; Dobbs M.B. et al., 2006). Большая часть исследователей утверждает, что повышение хирургической агрессии ведет к развитию ранних дегенеративных заболеваний стопы и голеностопного сустава (Yang J.S. et al., 2015; Вавилов М. А. и др., 2019). В то же время другая часть авторов утверждает обратное (Кузнечихин Е. П. и др., 2004). Также по данным Kodros и Dias, из 41 пациента (55 стоп) одномоментная оперативная коррекция была проведена в 32 случаях. В результате, в раннем послеоперационном периоде признаков остеонекроза не было выявлено (Kodros S.A. et al., 1999).

Актуальность данного исследования обусловлена редкостью патологии, потребностью в унификации рентгенологической диагностики, отсутствием, по данным литературы, достоверно сравниваемых групп детей в отдаленном периоде наблюдения, пролеченных малоинвазивным методом и с использованием релизов для открытого вправления ВВТ.

Цель

Улучшить результаты лечения детей грудного и раннего возраста с врожденной вертикальной таранной костью путем разработки алгоритма диагностики и лечения.

Задачи

1. Изучить соотношение пациентов с идиопатической деформацией, включающей врожденную вертикальную таранную кость, и деформацией с сопутствующей неврологической или генетической патологиями.
2. Изучить процент рецидивов после лечения деформаций стоп малоинвазивно по методу Доббса и по Kumar-Cowell-Ramsey.
3. Провести сравнительный анализ отдаленных результатов применения малоинвазивного и классического подхода открытого

вправления врожденного вертикального тарана у детей по педиатрическому опроснику качества жизни PedsQL.

4. Сравнить рентгенологические показатели у пациентов с врожденной вертикальной таранной костью в отдаленном послеоперационном периоде, пролеченных малоинвазивной и открытой методикой.
5. Разработать алгоритм диагностики и лечения пациентов грудного и раннего возраста с врождённым вертикальным тараном.

Научная новизна

Разработано и внедрено в клиническую практику фиксирующее ортопедическое устройство (брейсы) для профилактики рецидивов пролеченных деформаций стоп, включающих вертикальное положение таранной кости. Усовершенствованная колодка ботинок, улучшенная фиксация заднего отдела стоп с возможностью регулировать угол отведения и тыльной флексии в брейсах помогают эффективно удерживать стопы в положении коррекции. Патент № 208981 «Устройство для лечения врожденной деформации стоп у детей раннего возраста», дата регистрации 25.01.2022.

Впервые на большом количестве клинического материала, проанализированы исходы лечения врожденной вертикальной таранной кости разными хирургическими методиками и показано преимущество этапной коррекции, что позволило оптимизировать тактику лечения и увеличить количество положительных результатов.

Практическая значимость

1. Разработанный, научно обоснованный алгоритм рентгенологической диагностики и лечения пациентов с врождённой вертикальной таранной костью с использованием гипсования позволил оптимизировать лечение и снизить объем

хирургического вмешательства. В 67 из 80 случаев (80,6%) оказалась эффективна малоинвазивная методика, а при использовании релизов удалось сократить количество рассекаемых тканей (рубцов) на 47,4%, в сравнении с классической операцией по Kumar-Cowell-Ramsey.

2. Внедренные отечественные ортопедические ортезы (брейсы) оригинальной конструкции эффективно удерживают достигнутую коррекцию после оперативного лечения деформаций стоп, включая врожденную вертикальную таранную кость, и могут быть использованы в повсеместной детской ортопедической практике.

Положения, выносимые на защиту

1. Выбор тактики оперативной коррекции зависит от степени вправления таранной кости в таранно-ладьевидном суставе после этапного гипсования с учетом биомеханики стопы.
2. Внедрение малоинвазивных современных методов хирургического лечения и оригинальных ортопедических устройств, способно снизить количество рецидивов врожденного вертикального тарана.

Апробация работы

Основные результаты диссертационного исследования представлены и обсуждены на VII международной конференции по врожденной косолапости и лечению вертикального тарана у детей (Ярославль, 2014), на ежегодной научно-практической конференции по актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста "Турнеровские чтения" (Санкт-Петербург, 2019, 2021), на межрегиональной научно-практической конференции "Актуальные вопросы медицинской реабилитации детей и подростков" (Ярославль, 2021), на научно-практическом семинаре "Актуальные вопросы в

практике врача-педиатра" (Ярославль, 2022), на международном конгрессе "Поливалентная пластическая хирургия" (Ярославль, 2022), на семинаре травматологов-ортопедов НСО (Новосибирск, 2023).

Публикации и сведения о внедрении в практику

Опубликованы 4 научные работы, из них 3 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК РФ. Оформлен патент РФ на полезную модель (патент № 208981 «Устройство для лечения врожденной деформации стоп у детей раннего возраста», дата регистрации 25.01.2022).

Основные положения, выводы и результаты диссертационной работы внедрены и используются в практике работы травматолого-ортопедического отделения ГБУЗ ЯО «ОДКБ» г. Ярославля, а также ФГБУ НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Турнера Г. И. г. Санкт-Петербург; СПб ГБУЗ «Детская городская больница №2 Святой Марии Магдалины»; Клиника высоких медицинских технологий им. Н. И. Пирогова СПбГУ; КИТО г. Казань; Новая Ортопедия г. Минусинск; детская клиника «Кидней» г. Махачкала; КДЦ Здоровое детство г. Ростов-на-Дону; ГБУЗ «ДГКБ №13 им. Н.Ф. Филатова ДЗМ» г. Москва; клиника «УГМК-Здоровье» г. Екатеринбург, клиника «АвисМед» г. Новосибирск.

Материалы диссертации используются на кафедре детской хирургии Ярославского государственного медицинского университета в обучении студентов старших курсов педиатрического и лечебного факультетов, курсантами ППСЗ, ФПК и в системе НМО.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 159 страницах машинописного текста. Она состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, списка

использованной литературы и приложений. Работа иллюстрирована 66 рисунками и 29 таблицами. Список литературы включает 134 источников, из них 34 – отечественные.

Глава 1 Обзор литературы

1.1 Заболеваемость

Вертикальное положение таранной кости является врожденной аномалией развития и характеризуется ригидной плоско-вальгусной деформацией стопы [10]. Частота аномалии, по данным различных авторов, составляет в среднем 1 случай на 10 тысяч новорожденных [43, 56, 93]. ВВТ развивается как изолированный порок (идиопатический) приблизительно в половине случаев. Остальные 50 % случаев находятся в ассоциации со спинальными, нервно-мышечными аномалиями развития, пороками и хромосомными синдромами, такими как артрогрипоз, нейрофиброматоз, миелодисплазия и др. [53, 54, 62, 115, 121], и наследуется по аутосомно-доминантному типу с неполной пенетрантностью [36]. Соотношение заболевания между мальчиками и девочками составляет 1:1 [53, 56, 76].

1.2 Этиопатогенез

Этиология вертикального тарана в большинстве случаев неизвестна. Данная патология считается мультифакторной [11, 76, 86, 102, 130]. Теории Wirth T. включают в себя повышенное внутриматочное давление и результирующие сухожильные контрактуры или арест в развитии плода, возникающий между 7-й и 12-й неделями беременности [47, 130]. По данным Lamy L., около половины всех случаев вертикальной таранной кости встречается в ассоциации с неврологическими нарушениями или, по исследованиям Townes P. L. и Uchida I. A., с генетическими синдромами [86, 119, 124, 125]. Ассоциированные нарушения неврологического характера можно разделить на две основные категории: дефекты центральной нервной системы и нервно-мышечные расстройства [61, 126, 106].

Продолжаются исследования в отношении генетической причины деформации [49, 51, 52, 53, 61, 69, 106, 122]. Во многих семьях встречается аутосомно-доминантный тип наследования, но ни один генный дефект не является причиной всех случаев вертикальной таранной кости [50, 53, 102, 118, 122, 132]. Поэтому вполне вероятно, что патофизиологическая основа развития вертикальной таранной кости носит гетерогенный характер – Miller M. [69, 92, 95].

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 [88, 95].

Врожденный вертикальный таран часто ассоциирован с нарушениями центральной нервной системы, в том числе спинного мозга: миеломенингоцеле, спинальная мышечная атрофия, диастематомиелия, сакральная агенезия.

Нервно-мышечные расстройства: дистальный артрогрипоз, множественный артрогрипоз, нейрофиброматоз [49, 54, 69, 76, 112].

Хромосомные аномалии: трисомия 13, 15, 18 пар хромосом, известные генетические синдромы (нейрофиброматоз, синдром Prune-Belly, синдром Rasmussen, синдром расщепленной кисти и расщепленной стопы, Costello синдром, синдром de Barsy-Moens-Dierckx).

Дефекты одного гена HOXD10 CDMP1.

Системные аномалии центральной нервной системы/ нервно-мышечные расстройства.

Мышечный дисбаланс мышц голени считается одной из причин вертикальной таранной деформации, в частности изменения длины и структуры сухожилия задней большеберцовой мышцы [57]. Нервно-

мышечные расстройства, связанные с вертикальным тараном, включают в себя артрогрипоз, спинальную мышечную атрофию и нейрофиброматоз [9, 54, 115]. Развитие вертикального тарана в сочетании с этими заболеваниями также, полагают, связаны с мышечным дисбалансом. Стоит отметить, что врожденная вертикальная таранная кость в сочетании с неврологическими расстройствами, как правило, более ригидная деформация и труднее поддается лечению, чаще рецидивирует, чем идиопатический вертикальный таран [36, 109].

В статье 2011 года Merrill L. J., Gurnett C. A., Dobbs M. B. продемонстрировали исследование, по результатам которого все биоптаты мышц (у людей с вертикальным тараном) из пораженных конечностей имели аномалии по сравнению с контрольными образцами здоровых людей [57, 92, 104, 111]. Под аномалией понимались: изменения размеров мышечных волокон, гипоплазия, аномально измененная структура мышц. При этом осталось неясно, первичными или вторичными являются аномалии скелетных мышц по отношению к деформированной стопе [92].

Генетическая теория

Генетические аномалии, связанные с вертикальной таранной костью, включают в себя анеуплоидии хромосом 13, 15 и 18 [70, 124, 125]. В медицинской литературе описаны различные синдромы, в составе которых вертикальный таран является одним из клинических проявлений. Например, синдромы: de Barsy- Moens- Dierckx, Prune-Belly, Costello, Rasmussen, синдром расщепленной кисти и расщепленной стопы [67, 70, 79, 117, 133].

В результате исследований выяснилось, что идиопатический ВВТ нередко имеет генетическую основу, но не в 100% случаев [35, 69]. В тех семьях, где были случаи неоднократного рождения детей с вертикальной таранной костью, деформация наследовалась по аутосомно-

доминантному признаку с неполной пенетрантностью и установлена мутация в гене HOXD10 [49, 71, 88, 102, 113]. HOX гены являются большой группой высоко консервативных транскрипционных факторов [97, 100, 114, 123]. Мутации в нескольких генах HOX были показаны при различных аномалиях верхних и нижних конечностей [36, 49, 60, 97, 123].

Мутации в HOXD10 не всегда были идентифицированы при идиопатической деформации [69, 102]. Это привело к исследованию других генов-кандидатов для развития вертикального тарана. Мутация в хрящевых производных морфогенетического (1-CDMP) гена белка-1 была идентифицирована в большой семье с аномалиями кистей и стоп, включая ребенка с изолированной вертикальной таранной костью [60, 61, 106, 122].

1.3 Клиника

ВВТ клинически проявляется вальгусной и эквинусной деформацией заднего отдела стопы, отведением и дорсифлексией переднего отдела в поперечных суставах стопы (Шопарова и Лисфранка) [13, 31, 43, 65]. Подошвенная сторона стопы выпуклая, что создает видимость коромысла или стопы-качалки (рисунок 1) [53, 109].



Рисунок 1 – Пациент К., 1 месяц. ВВТ с 2-х сторон. Внешний вид стоп

Данная аномалия обычно распознается в новорожденном периоде по ригидности деформации, но есть необходимость дифференцировать её от более распространенных положений стоп: вальгуса заднего отдела стопы, врожденной вальгусно-рекурвационной деформации

большеберцовой кости и мобильного плоскостопия [13, 71, 109]. При ВВТ: на тыльной стороне и по наружному краю стопы имеются глубокие складки кожи; сухожилия малоберцовой и передней большеберцовой костей сокращаются, и стопа принимает вальгусное положение (отклонена кнаружи); головка таранной кости пальпируется на подошвенно-медиальной стороне в среднем отделе стопы; ахиллово сухожилие сокращается, из-за чего пяточная кость находится в подтянутом положении; передний отдел находится в положении тыльной флексии в суставах среднего отдела стопы, создавая на тыльной стороне щель между ладьевидной костью и местом, где обычно должна располагаться шейка тарана [5, 31, 34, 58, 63, 72, 96]. При подошвенном сгибании стопы с врожденной вертикальной таранной костью зазор (расстояние между передним краем большеберцовой кости и тыльной поверхностью ладьевидной кости) остается, а при мобильной вальгусной стопе он исчезает, так как таранно-ладьевидный сустав вправляется при подошвенном сгибании [3, 14, 31, 58, 120].

При отсутствии лечения деформации, стопы, наблюдаемые при вертикальном таране, становятся более ригидными, происходят изменения в таранных костях. При неправильном распределении нагрузки во время ходьбы формируются мозоли вдоль медиальной подошвенной поверхности стопы вокруг и 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 [17, 25, 40, 104, 129].

В связи с высокой частотой встречаемости ассоциированных неврологических нарушений у пациентов с врожденной вертикальной таранной костью неврологический статус должен оцениваться у всех пациентов для исключения аномалии нервной системы [104].

Менее тяжелый вариант вертикальной таранной кости был назван врожденная косая таранная кость. Этот вариант характеризуется теми же клиническими деформациями, что и при вертикальной таранной кости, но деформации менее выраженные. В частности, у пациентов с косой таранной костью при подошвенном сгибании стопы соотношения в таранно-ладьевидном суставе полностью исправляются [54, 64], тогда как при ВВТ одномоментно этого не наступает. Это было важным различием, потому что косой таран в некоторых случаях можно вести консервативно с наблюдением и/или выбором тактики лечения [35].

1.4 Классификация и оценка тяжести ВВТ

Современные классификации для вертикальной таранной кости 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 в таранно-ладьевидном и вывихом или подвывихом в пяточно-кубовидном суставах (длинная ось пяточной кости лежит подошвенно к длинной оси кубовидной) [43]. Другие системы классификации были сосредоточены на том, была ли вертикальная таранная кость изолированной деформацией или присутствовала в дополнении к другим аномалиям [95].

Ogata и Schoenecker разделили вертикальный таран на три группы. В первой группе, которая определяется как идиопатическая, нет других ассоциированных диагнозов [102]. Во вторую группу вошли пациенты с вертикальной таранной костью в сочетании с другими врожденными аномалиями, но без неврологического дефицита. Третья

группа включает пациентов с вертикальной таранной костью и сопутствующими неврологическими расстройствами.

Hamanishi [71] классифицирует вертикальную таранную кость на пять групп на основе ассоциации с: 1) дефектами нервной трубки или аномалиями позвоночника, 2) нервно-мышечными расстройствами, 3) синдромами мальформации, 4) хромосомными абберациями, 5) идиопатической деформацией.

Проблема с этими классификационными системами заключается в том, что они не учитывают непосредственно двигательную функцию нижних конечностей. По нашему опыту и опыту некоторых авторов, слабая или отсутствующая двигательная функция в мышцах голени является предиктором не только плохого ответа на начальное лечение, но и повышенного риска рецидива заболевания [10, 43, 82, 92, 103]. Способность ребенка к тыльному и подошвенному сгибанию пальцев можно оценить, слегка стимулируя тыльную и подошвенную поверхность стопы. Движение может быть классифицировано как оптимальное (значительное), незначительное или отсутствующее. Это простое обследование может быть повторено при каждом клиническом посещении для повышения точности диагностики. Необходима новая система классификации, учитывающая это, поскольку способность лучше прогнозировать ответ на лечение позволит разработать индивидуальную программу лечения для пациентов [95].

Следует отметить, что существующие классификационные системы пытаются определить косую таранную кость как более мягкую форму вертикальной таранной кости на основе рентгенологических и клинических критериев обследования [5, 64, 71, 83, 94]. Эти попытки классификации не привели к последовательным рекомендациям по лечению, поскольку некоторые косые тараны действительно требуют лечения, несмотря на более мягкий характер [71]. По опыту Miller M. и

Dobbs M. косая таранная кость в сочетании с тугим ахиллом с возрастом часто становится симптоматической. По этой причине они рассматривают косые и вертикальные тараны как связанные диагнозы, которые имеют степени тяжести. Подобно косолапости, не все вертикальные таранные кости имеют одинаковую ригидность. Если на рентгенограмме диагностируется косая таранная кость, но имеется эквинусная контрактура (определяемая как неспособность достичь 10° при пассивной тыльной флексии в голеностопном суставе с вытянутым и согнутым коленом), Miller M. и Dobbs M. рассматривают ее как вертикальную таранную кость. Лечебные решения должны основываться на ригидности таранно-ладьевидного сустава и величине эквинуса [95].

На основании клинико-рентгенологических данных И. И. Мирзоева, М. П. Конюхов и Ю. А. Курочкин (1978) выделяют три степени врожденной плоско-вальгусной деформации стопы у детей [3]:

- *Легкая степень:* угол продольного свода стопы до 140° , угол между осями таранной и пяточной костей $30\text{—}40^\circ$, угол наклона пяточной кости от 10 до 30° ; отведение переднего отдела стопы в пределах $8\text{—}10^\circ$, вальгусное положение заднего отдела до 10° ; углы большеберцово-пяточный $90\text{--}100^\circ$, большеберцово-таранный $100\text{--}130^\circ$.
- *Средняя степень:* уменьшение угла продольного свода стопы до $140\text{—}160^\circ$; угол между осями таранной и пяточной костей $40\text{—}50^\circ$; угол наклона пяточной кости от 0 до 10° , углы большеберцово-пяточный $100\text{—}120^\circ$, большеберцово-таранный $130\text{--}160^\circ$; вальгусное положение заднего отдела и отведение переднего до 15° .
- *Тяжелая степень:* вальгусное положение заднего отдела и отведение переднего более 20° ; на рентгенограмме головка таранной кости наклонена в подошвенную сторону и кнутри, принимая вертикальное положение, тело таранной кости сочленяется с большеберцовой костью только задним отделом, пяточная кость в положении эквинуса и вальгуса;

угол между осями таранной и пяточной костей 50—70°, угол наклона пяточной кости к площади опоры отрицательный, углы большеберцово-пяточный 120—140°, большеберцово-таранный 160-180°.

По данным разных авторов, как отечественных, так и зарубежных, угловые показатели чаще варьируют в пределах 10 градусов.

Представленные варианты классификаций ВВТ в повседневной деятельности травматолога-ортопеда большого практического значения не имеют.

1.5 Дополнительные методы обследования

1.5.1 Рентгенографическое обследование

Рентгенографическое обследование является обязательным для верификации врожденной вертикальной таранной кости и для контроля положения костей на этапе лечения и в послеоперационном периоде.

Отсутствие окостенения многих костей стопы при рождении может затруднить диагностику врожденной вертикальной таранной кости на рентгенограммах. Вдобавок иногда возникают сложности в определении длинника таранной кости у маленьких детей при округлой форме кости, что может приводить к ошибочным интерпретациям [95]. Таранная кость, большеберцовая кость, пяточная кость и плюсневые кости окостеневают внутриутробно, к моменту рождения. Кубовидная кость оксифицируется в первый месяц жизни, в то время как третья клиновидная и ладьевидная обычно оксифицируются примерно в возрасте 2 и 3 года соответственно [30, 74, 75].

Рентгенологическая диагностика рекомендована не ранее 3-х недельного возраста ребенка и массой более 3 кг [4, 10]. Это связано со сроками окостенения у недоношенных и маловесных детей, детей с задержкой внутриутробного развития, у которых форма таранной и пяточной костей часто округлая (рисунок 2), что затрудняет выявление длинника костей и вызывает сложности идентификации ВВТ.



Рисунок 2 – Рентгенограмма стопы ребенка в боковой проекции с максимальной тыльной флексией. Круглое ядро таранной кости

Рентгенографическая оценка сосредоточена на отношениях ядер окостенения таранной и пяточной кости с большеберцовой костью, а также на отношениях плюсневых костей с задним отделом стопы [30, 35, 74, 95]. 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.

Величина пяточно-подошвенного угла из-за неполной оксифицированности пяточного бугра и неоксифицированности головки I плюсневой кости отличается от показателей нормы у взрослых и равняется 10—15°. Применяется данный показатель 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 [30, 74].

Типичные рентгенографические данные показывают, что при патологии длинная ось таранной кости должна быть вертикальной и лежать параллельно продольной оси большеберцовой кости на боковой рентгенограмме. Пяточная кость подтянута кверху, а таранно-пяточный угол увеличивается.

Но, несмотря на то, что таранно-пяточный угол увеличен у всех пациентов с вертикальной таранной костью и указывает на вальгус

заднего отдела стопы, нет угла, который является патогномоничным для деформации. Рентгенограммы с максимальной подошвенной и тыльной флексией необходимы для дифференциальной диагностики и подтверждения диагноза вертикальной таранной кости, и исключения косоного тарана и вальгуса заднего отдела стопы в качестве диагнозов.

На боковой рентгенограмме с максимальной подошвенной флексией 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 [71]. Тем не менее, вертикальный таран не может быть исключен со значениями угла менее 35° . В таких случаях наличие или отсутствие эквинуса должно быть зафиксировано, чтобы отличить вертикальную таранную кость от косоной. Если эквинус присутствует, то деформация является жесткой и требует такого же лечения, как и для вертикального тарана с углом более 35° . В отличие от этого, при подошвенном сгибании боковая рентгенография косоной таранной кости продемонстрирует восстановление нормального соотношения между длинной осью таранной кости и первой плюсневой костью (рисунок 13) [32, 33, 35].

На боковой рентгенограмме с максимальной тыльной флексией наблюдается стойкое увеличение большеберцово-пяточного угла относительно нормальных значений, что указывает на фиксированный эквинус заднего отдела стопы.

R. Meary (1967) определил, что в норме на боковой рентгенограмме стопы, выполненной в стандартном положении стоя с физиологической нагрузкой, линия, проведенная по оси таранной кости, переходит в линию, проведенную по оси 1-й плюсневой кости. При плоской стопе эти линии пересекаются с прогибом книзу на уровне несостоятельности свода [91].

R. L. Bordelon (1980) предложил прогиб таранно – 1 плюсневого 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 [44].

Мы ориентировались на нормальные угловые соотношения заднего и переднего отделов стопы у детей в зависимости от возраста, разработанные Vanderwilde R, Staheli L.T. и Chew D.E. [127].

Рентгенологическое обследование при врожденной вертикальной таранной кости – 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. Оно проводится до начала лечения (при подозрении на вертикальный таран), перед оперативным лечением, интраоперационно и по завершении лечения. Также необходим периодический рентген-контроль: при необходимости по мере роста ребенка, при сомнительных клинических данных, для выявления начинающегося рецидива, оценки отдаленных результатов лечения [7, 22, 35].

Есть и другие методы диагностики, но они имеют ряд недостатков в сравнении с рентгенологическим, связаны с инвазивностью, сложностью, дороговизной [80, 82, 98].

1.5.2 Компьютерная томография

Компьютерная томография при врожденном вертикальном таране играет важную роль в оценке соотношения костей и положения суставных фасеток (рисунок 3). Данные методы могут применяться в предоперационном периоде для выявления нарушения конфигурации

костей, уточнения их взаиморасположения и определения объема оперативного вмешательства, как при косолапости. В послеоперационном периоде – для оценки степени коррекции, наличия асептического некроза, деформирующего артроза как последствие хирургического лечения [13, 15, 38, 55, 66, 74].

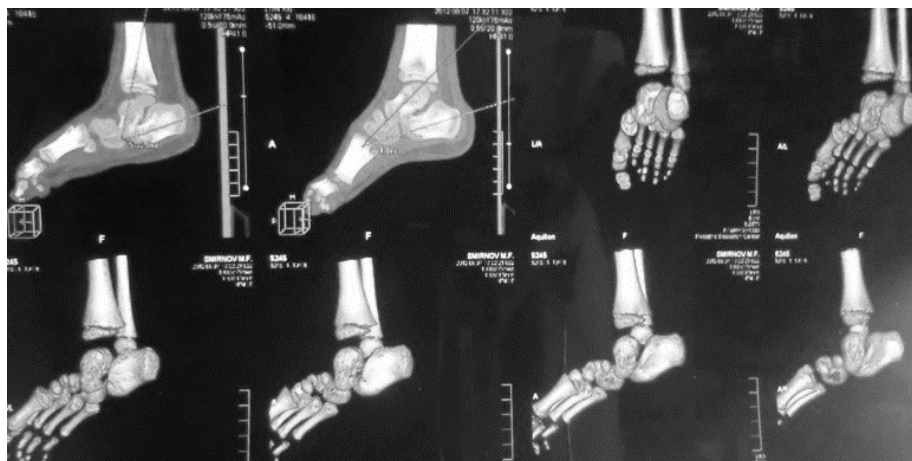


Рисунок 3 – Мальчик С., 2 года. Врожденный вертикальный таран справа, косою таран слева. Компьютерная томография

Использование КТ – трудоемкий метод, как правило, связан с седацией маленького ребенка [77, 78, 84, 108]. Рентгенография является более доступным и показательным методом обследования. Компьютерная томография в практике выполняется крайне редко, в случаях недостаточной информации по данным рентгенографии.

1.6 Лечение

Целью лечения является восстановление нормальных анатомических взаимоотношений между таранной, ладьевидной и пяточной костями и удержание коррекции, чтобы обеспечить правильное распределение веса на стопу при вертикализации. Лечение врожденной вертикальной таранной кости, как и при косолапости, начинается с этапного наложения гипсовых повязок. Однако, в отличие от тактики лечения – гипсования при косолапости последовательное исправление

деформации стопы гипсованием при врожденном вертикальной таране, до недавнего времени, не использовалось в качестве метода достижения окончательной коррекции [52, 73, 107, 128, 132]. Метод этапного гипсования, совершенно необоснованно, не использовался при лечении пациентов с ВВТ, а традиционной тактикой считалось исключительно оперативное лечение [18].

В возрасте детей до 3-х лет 11 месяцев 29 дней часто применялось оперативное вправление таранной кости по Kumar, Cowell, Ramsey, иногда с предварительным этапным гипсованием, по аналогии с гипсованием по В.Я. Виленскому, с целью уменьшения деформаций и подготовки к операции, не используя специальных точек фиксации против деформации и не учитывая биомеханику движений в подтаранном и Шопаровом суставах [17, 19, 23, 54, 83]. Открытое вправление таранной кости включало медиальный, латеральный и задний релизы. После рассечения множества сухожильно-связочных структур, капсул суставов, головка таранной кости элевировалась с помощью инструментов, далее стопа фиксировалась пятью спицами Киршнера [4, 18, 24, 44, 83]. После открытого вправления таранной кости в отдаленном периоде часто наблюдались такие осложнения, как недостаточная коррекция деформации, ригидность голеностопного сустава и суставов стопы [35, 51, 87, 90]. На рентгенограммах выявлялись последствия нарушения кровоснабжения, проявляющиеся снижением высоты блока таранной кости, субхондральным остеосклерозом и краевыми экзофитами костей заднего и среднего отделов стопы после операции [10, 15, 17, 20, 54, 134].

К сожалению, даже в развитых и развивающихся странах не было единого систематизированного подхода к лечению такого рода пациентов. Ряд исследователей придерживался исключительно консервативного метода исправления деформации, ряд врачей придерживался хирургического метода лечения, не обращаясь к

консервативному [42, 44, 88]. Вследствие этого, в литературе и в настоящий момент наблюдается разбросанность результатов коррекции ВВТ и отсутствие однозначного тактического подхода к лечению [37, 39, 45, 50]. Переломным моментом в отношении лечения детей с врожденным вертикальным тараном стали работы М. Dobbs, который основывался на опыте I. Ponseti [35, 51]. В России малоинвазивный метод начал применяться после 2006 года, когда на конференции в Ярославле он изложил свои результаты лечения деформации [9, 55, 52].

В настоящее время появилась возможность малоинвазивно исправить деформацию, включающую ВВТ, у ребенка за счет эластичности мягкотканых структур стопы. У детей до трех лет фиброзные изменения мягких тканей заднего и среднего отделов стопы не препятствуют восстановлению анатомических соотношений в суставах, что позволяет избежать больших хирургических вмешательств [26, 27, 37, 59, 94, 131].

Этапное гипсование, с учетом биомеханики стопы с врожденной вертикальной таранной костью, используется как метод уменьшения деформации, вправления костей стопы, и, тем самым, снижения вероятности обширной операции по высвобождению мягких тканей [43, 51, 56, 76, 102, 110]. Деформация часто исправляется при пяти-шестикратной смене гипсовых повязок с постепенной коррекцией. После выведения стопы в максимальное эквино-варусное положение следует малоинвазивное оперативное лечение по методу М. Доббса. В случае вправления таранно-ладьевидного сустава по рентгенографии, производится его фиксация одной спицей Киршнера и чрескожная ахиллотомия [50, 52, 53]. Если по данным рентгенографии сохраняется подвывих в таранно-ладьевидном суставе, то дополнительно выполняется локальный медиальный релиз для элевации головки таранной кости [35, 51]. Послеоперационная фиксация в гипсовых повязках – 12 недель [52].

Малоинвазивный метод лечения детей с ВВТ имеет ряд преимуществ перед хирургической коррекцией с обширными релизами, является щадящим и достаточно эффективным [4, 10, 17, 35]. Несмотря на популяризацию данной методики, в некоторых регионах России продолжают гипсовать, не учитывая биомеханику патологии (не делая противоупор в подошвенно-медиальную полусферу головки таранной кости), и открыто вправлять вертикальную таранную кость у детей до 3-х лет 11 месяцев 29 дней или не применять предварительного гипсования [4, 10, 24]. Это не всегда приводит к удовлетворительным результатам лечения, в том числе в отдаленном периоде часто возникают снижение выносливости, ригидность, дискомфорт и боли в стопах при нагрузках [17, 56, 62, 76].

К тому же, встречаются альтернативные методы лечения, например, бинтование стопы, тейпирование, гипсование без учета биомеханики и др. [1]. Они, как правило, затягивая время, приводят к более позднему оперативному лечению.

Группа авторов предполагает невозможность достаточной гипсовой коррекции и абсолютную необходимость открытого вправления ВВТ [6, 17, 21, 23, 24, 46]. Существует несколько операций с описанием лечения вертикальной таранной кости. Мы рассматриваем хирургическую коррекцию по Kumar, Cowell, Ramsey и по Доббсу. Выбор техники хирургического вмешательства зависит от возраста пациента, тяжести деформации, предпочтений и навыков хирурга [11, 19, 34, 48].

1.7 Особенности положение костей стопы при ВВТ

Как аутопсийные, так и хирургические данные способствовали пониманию патологической анатомии ВВТ [42, 56, 57, 104, 110, 116]. При данной деформации описывают нормальную структуру и количество костей пораженной стопы, как и при косолапости, отмечая только

нарушение их ориентации и мягкотканые изменения [42, 51, 68, 96, 104]. Так, при ВВТ имеются контрактуры передней большеберцовой мышцы, короткого разгибателя первого пальца, перонеальной группы мышц и ахиллова сухожилия; капсула таранно-ладьевидного сустава сокращена дорзально; ладьевидная кость смещена дорзально и латерально по отношению к головке и шейке таранной кости. При врожденной ригидной плоско-вальгусной деформации стопы ладьевидная кость имеет клиновидную форму, суставные капсулы гипопластичны из-за отсутствия соответствующего сопоставления с таранной костью; головка и шейка таранной кости уплощены и медиально отклонены. В то же время подошвенное “сгибательное” положение таранной кости приводит к ослаблению пяточно-ладьевидной, или пружинной связки. При этом пяточная кость подтянута и отклонена кнаружи, увеличен угол между осями таранной и пяточной кости [13, 42, 43, 56, 57, 104, 105]. Средние и передние подтаранные суставные фасетки гипопластичны и отсутствуют в тяжелых случаях [43, 53].

При тяжелых деформациях кубовидная кость смещается в боковом направлении, что приводит к тыльно-латеральному подвывиху или вывиху в пяточно-кубовидном суставе. Заднее большеберцовое сухожилие часто смещено кпереди над медиальной лодыжкой, в то время как длинное и короткое малоберцовые сухожилия могут быть смещены и располагаться над латеральной лодыжкой; в такой ситуации сухожилия могут функционировать как разгибатели, а не подошвенные сгибатели [11, 35, 42].

Другие авторы Sprech E. E., Seimon L. P. констатируют изменения в строении таранной и пяточной костей, такие как деформация таранной кости с гипоплазией или отсутствием суставных передних и средних фасеток подтаранного сустава [110, 116]. Видимо, различные

исследователи оценивали разные по тяжести и сопутствующим аномалиям стопы с ВВТ.

1.8 Современное состояние проблемы врождённого вертикального тарана у детей в грудном и раннем возрасте (обзор литературы)

В РФ сохраняются большие трудности диагностики ВВТ, это связано с редкостью патологии и недостаточной информированностью врачей. Не каждый ортопед, работающий с детьми, за свою практику встретит ребенка с данным заболеванием. К тому же, существуют проблемы гипердиагностики с мобильной плоско-вальгусной деформацией стоп, неверного выполнения рентгеновских снимков (некачественные рентгенограммы, отсутствие единых критериев рентгенологических проекций и укладок в момент исследования), позднего выявления врожденной деформации стопы и, как следствие, позднего начала лечения [2, 5, 6, 13, 22, 31].



Рисунок 4 – Фото стоп с позиционной плоско-вальгусной деформацией.

А, Б, В – отсутствие ригидного эквинуса.

Г, Д – фото здоровых стоп в 7 месяцев

Гипердиагностика включает и ненужное лечение позиционных деформаций стоп (рисунок 4), и отсутствие дифференциальной диагностики мобильной плоско-вальгусной установки стоп от ригидной деформации [13, 16, 31].

Отдельной проблемой является некачественная рентгенологическая диагностика, не отражающая истинное взаимоотношение костей заднего и среднего отделов стопы [3, 10, 30, 32, 33]. Причинами являются: 1. сложности с укладкой в двух взаимоперпендикулярных плоскостях детей грудного возраста (рисунок 5); 2. произведение рентгенографии в боковой проекции без выполнения максимальной тыльной и подошвенной флексии; 3. выполнение рентгенографии стопы в боковой проекции с не полностью разогнутым коленным суставом [3, 32, 35].



Рисунок 5 – Рентгенограмма стоп. В направлении была назначена прямая проекция обеих стоп

Не информативные рентгенограммы исключают возможность заочного консультирования, затрудняют дифференциальную диагностику, вынуждают делать повторные снимки, увеличивая дозу рентгеновского облучения [7].

При отсутствии лечения врожденной вертикальной таранной кости (рисунок 6) в перспективе человека ожидает инвалидность с ухудшением качества жизни [29, 52, 54, 89].

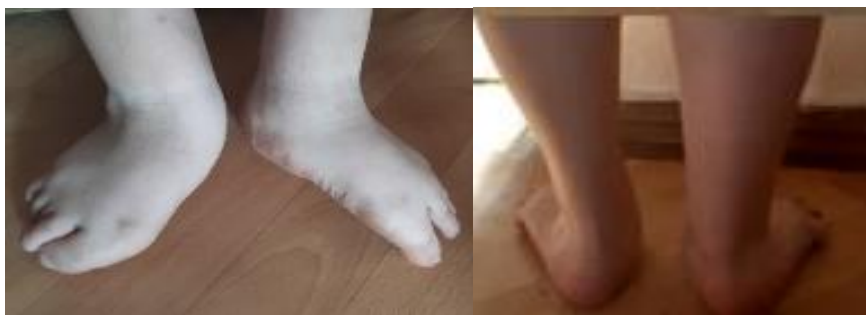


Рисунок 6 – Пациент П., 17 лет. Лечение в грудном возрасте гипсовыми повязками по месту жительства, без оперативного вмешательства

Как правило, меняется походка, отмечается износ обуви по внутреннему краю подошвы. Боль в стопе часто развивается уже в раннем подростковом возрасте [17, 18, 35, 52, 89]. Поскольку задний отдел стоп находится в эквинусном положении с плантофлексией таранной кости из-за укорочения ахиллова сухожилия, пациенты имеют трудности с отталкиванием при ходьбе и вынуждены опираться на головку таранной кости. Вследствие чего на подошве развиваются болезненные мозоли, формируется дальнейшая деформация стоп, артроз (рисунок 7) [17, 27, 54, 76].



Рисунок 7 – Пациент П., 17 лет. Прямая и боковая рентгенограммы стоп с нагрузкой. Врожденное вертикальное положение таранной кости с 2-х сторон

Если деформация стоп, включающая ВВТ, остается у ребенка без лечения, то на фоне роста помимо нарушенного взаимоположения костей в стопе изменяется их форма, состав и плотность [2, 5, 6, 10, 13, 22, 76]. Плоско-вальгусная деформация характеризуется значительным изменением структуры костей заднего и среднего отдела, а также оснований плюсневых костей. При врожденной ригидной плоско-вальгусной стопе наиболее выраженные изменения характерны для среднего отдела [15, 17, 31, 54, 134]. Деформация клиновидных, ладьевидной и кубовидной костей сопровождается умеренно выраженным остеопорозом, крупно-петлистым характером рисунка костных трабекул с участками разрежения [20, 89]. Часть костных трабекул утолщена и ориентирована по оси нагрузки на средний отдел стопы. Пяточная кость не имеет характерного губчатого строения с аркадами в области пяточного бугра и переднего отдела тела. Преобладает крупно-петлистый характер строения костных трабекул, часть из которых утолщена и хаотично расположена. Основания плюсневых костей (особенно IV, V) деформированы, остеопорозны, структура их разрежена и представлена мелко петлистым расположением костных трабекул [22, 32].

1.9 Резюме

Анализ литературных данных показал, что до конца не изучены причины формирования врожденной вертикальной таранной кости. В настоящее время отсутствует единый протокол диагностики. Также существуют проблемы гипердиагностики с мобильной плоско-вальгусной деформацией стоп, поздним выявлением врожденной деформации стопы и, как следствие,- несвоевременное начало лечения. При подозрении на врожденную вертикальную таранную кость необходимо выполнять рентгенографию в рекомендованных проекциях и положениях стопы и грамотно интерпретировать результаты.

Представленные варианты классификаций врожденной вертикальной таранной кости не продемонстрировали практической значимости в применяемом этапном лечении. Но их использование частично помогает в прогнозировании потери коррекции после лечения деформации на фоне роста.

Единого подхода к оперативному лечению вертикального тарана среди хирургов нет. Необходимо продолжать исследовать данную патологию, изучать отдаленные результаты лечения, выбирать подходящий метод коррекции, выяснять причины рецидивов и стараться их избегать.

Глава 2 Общая характеристика пациентов и методы исследования

2.1 Планирование исследования

Настоящая работа основана на результатах обследования и лечения 57 детей (93 стопы) с 1998 до 2021 года в клиниках г. Ярославля с диагнозом – врожденная вертикальная таранная кость в возрасте от 1 месяца до 3-х лет 11 месяцев 29 дней. Средний срок наблюдения составил $7,87 \pm 5,14$ лет.

Для подтверждения статистической значимости (достоверности) мы провели расчет объема выборки по следующей формуле:

$$n = \frac{Z^2 P(1 - P)}{d^2}$$

где n = размер выборки,

Z = Z статистика для уровня достоверности (статистической значимости) (1,96 для 95%-го уровня достоверности),

P = ожидаемая распространенность или пропорция,

d = точность.

Обычно используемый или почти всегда используемый “уровень достоверности или статистическая значимость” для интервала распространенности среди населения или оценок составляет 95% (95% доверительный интервал, ДИ) в медицине и здравоохранении. Z – для доверительной вероятности 95% = 1,96. Ожидаемая распространенность ВВТ 1:10000, то есть 0,0001 или 0,01%, но в программе минимальное значение 0,001 или 0,1% (значение 0,0001 рассчитывается, как нулевая распространенность), поэтому для возможности расчета, P увеличено в 10 раз. Рекомендуемая точность (d) для малых масштабов исследования при Z 95%, составляет 2,5% (если 2,5%, то 0,025).

Для ожидаемой распространенности 0,1% (увеличенной искусственно в 10 раз), требуемый размер выборки составляет 8, для допустимой погрешности или абсолютной точности $\pm 2,5\%$ при оценке

распространенности с 95% достоверностью и с учетом потенциальной потери/выбытия 9,7%. При таком размере выборки ожидаемый 95% ДИ составляет (-2,4%, 2,6%). Этот размер выборки рассчитан с помощью калькулятора Scalex SP (Naing L, et. al., 2022) [101].

Таким образом, наш объем выборки является достаточным.

В нашем исследовании распределение пациентов (таблица 1) по полу примерно одинаковое (мальчиков было 26, девочек – 31), что соответствует статистическим данным, с преобладанием двусторонней патологии (36 детей из 57). К тому же у 11 пациентов из 21 с односторонней ВВТ была сопутствующая деформация контрлатеральной стопы. У 9 детей наблюдалась косолапость, у 2 пациентов во второй стопе диагностирована косая таранная кость с укорочением ахиллова сухожилия (обе стопы были прооперированы по Доббсу закрытым способом, но в статистический анализ не вошли). Один пациент был с односторонней ВВТ с сопутствующей патологией ЦНС (ДЦП). Таким образом, изолированная деформация стопы, проявляемая врожденной вертикальной таранной костью без других деформаций (или/и без поражений ЦНС, опорно-двигательного аппарата), встретила только у 15,8% детей (у 9 из 57).

Таблица 1 – Характеристика пациентов в зависимости от пола, одно- и двустороннего поражения

Пол пациентов	Врожденный вертикальный таран		
	Односторонняя	Двусторонняя	Всего
Мальчики	12	14	26
Девочки	9	22	31
Всего	21	36	57

Исследование проспективное одноцентровое нерандомизированное с историческим контролем.

Критерии включения в исследование:

1. Диагноз: врожденная ригидная плоско-вальгусная деформация стоп, включающая вертикальное положение таранной кости.

2. Возраст*: от 1 месяца до 3 лет 11 месяцев 29 дней.

*грудной или ранний возраст (грудной возраст или младенческий включает от 29 дней до 11 месяцев 29 дней; раннее детство или ранний возраст от 1 года до 3 лет 11 месяцев 29 дней [12]).

Критерии исключения:

1. Диагноз: ригидная плоско-вальгусная деформация стоп, не включающая вертикальное положение таранной кости.

2. Возраст: старше 4-х лет.

Пролеченные дети с врожденной вертикальной таранной костью были распределены в 3 группы, во всех группах пациенты одинаковы по полу и все получили лечение в грудном или младенческом возрасте:

I группа – дети, пролеченные малоинвазивно по Доббсу в классическом варианте (закрыто): 25 детей (37 стоп).

II группа – дети, пролеченные малоинвазивно по Доббсу с использованием локального медиального релиза (открыто по Доббсу): 21 ребенок (30 стоп).

III группа – дети, пролеченные путем классического открытого вправления таранной кости с использованием техники Kumar, Cowell, Ramsey: 16 детей (26 стоп).

Пять пациентов с двухсторонней врожденной вертикальной таранной костью, имея разные по тяжести заболевания стопы, оперировались разными методиками и входили в две группы одновременно.

Схема выполнения диссертационной работы представлена на рисунке 8.

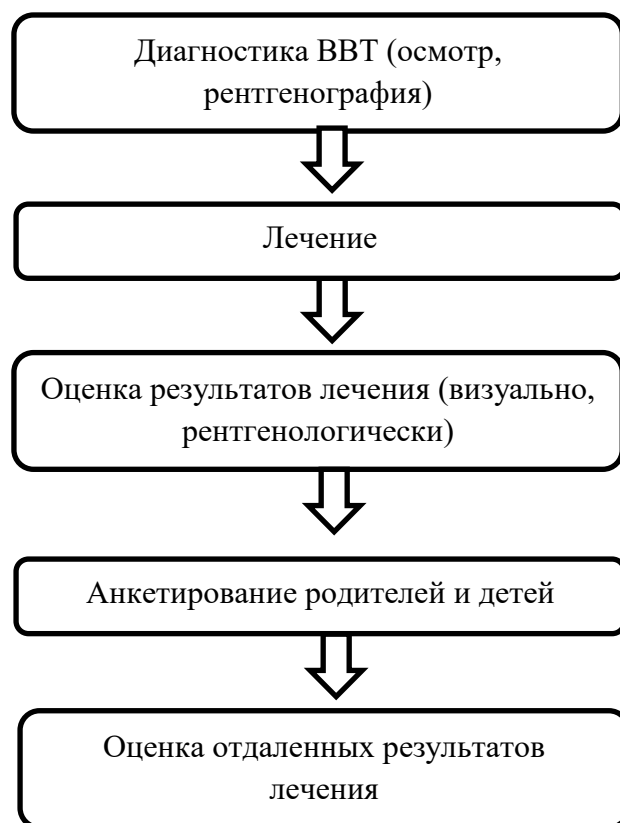


Рисунок 8 – Схема исследования

2.2 Методы исследования

2.2.1 Клинический метод

При осмотре, для начала, оценивали общий ортопедический статус ребенка, далее локальный статус.

Шкала оценки клинических признаков деформации помогала исследовать стопы ребенка грудного возраста до лечения, непосредственно перед операцией и в отдаленном периоде. Шкала клинической оценки ВВТ (приложение 2) разработана на основе шкалы Ш. Пирани, созданной для анализа эквино-варусной деформации стоп у детей грудного возраста. Шкала включает 6 клинических признаков.

Общие принципы оценки:

- 6 клинических признаков стопы с вертикальной таранной костью сравниваются с нормальной стопой.

- 3 признака оценивают контрактуры заднего отдела (КЗО).

- 3 признака оценивают контрактуры среднего отдела (КСО).

- Каждый симптом оценивается следующим образом:

0 = без деформации

0.5 = умеренная деформация

1 = выраженная деформация

Результаты оценивались и сравнивались в динамике у ребенка при каждом визите на прием, а именно: до гипсования, перед операцией и после лечения до момента вертикализации.

Общее количество баллов: 0-6 (чем больше баллов набирается по шкале, тем, соответственно, тяжелее деформация. 6 – наиболее выраженная). До лечения стопы имели от 3,5 до 6 баллов, после лечения от 0 до 1 балла.

У детей старшего возраста, способных к вертикализации, анализировали положение стоп под нагрузкой, если у ребенка установилась походка, то производилась ее оценка (наличие прихрамывания, отсутствие опоры на задний отдел стопы). Далее, если возраст и навыки ребенка позволяли, проводилась визуальная оценка мобильности в подтаранном суставе: тест «вставания на цыпочки» (в норме отрицательный, когда вальгусное положение оси пяточной кости переходит в варусное положение за счет движений в подтаранном суставе). Мануальное определение подвижности в подтаранном и суставе Шопара посредством определения амплитуды пассивной инверзии и эверзии стопы и объем тыльной флексии стопы с разогнутым и согнутым коленным суставом. В конце осматривались стопы без нагрузки, определялись форма, положение, активные движения и признаки неврологического нарушения (отсутствие или снижение активных движений, нарушение чувствительности и др.). При подозрении на патологию центральной или периферической нервной системы направляли на дополнительное обследование к специалистам.

Клинически, до лечения, у детей с врожденной вертикальной таранной костью или после лечения, в случае потери коррекции, определялась ригидная плоско-вальгусная деформация стоп. Если ребенок был способен ходить, то вплоть до школьного возраста походка могла не иметь особенностей, но, как правило, отмечалась перегрузка переднего отдела стоп с отсутствием опоры на пятку, определялись мозоли вдоль медиальной подошвенной поверхности стопы вокруг и в области головки таранной кости. В подростковом возрасте чаще начиналось прихрамывание [2, 36, 52, 89]. Под нагрузкой отмечалось плоско-вальгусное положение стоп, после лечение уменьшалось вальгусное отклонение заднего отдела и появлялся поперечный свод стопы, оцениваемый под нагрузкой. Визуальный тест подтверждал ригидность не леченной деформации (тест «вставания на цыпочки» был положительным), после лечения тест становился отрицательным. Мануально также отмечалось снижение мобильности, уменьшение амплитуды пассивной инверзии, эверзии стопы и тыльной флексии (менее 10 градусов). Причем, у маленьких детей за счет растяжимости мягкотканых структур, небольшого размера стопы, подкожно-жирового слоя клинически могла определяться ложная тыльная флексия (за счет движения в суставах среднего отдела стопы). Помимо укорочения ахиллова сухожилия, определялись контрактуры передней большеберцовой мышцы, короткого разгибателя первого пальца, перонеальной группы мышц. Передний отдел стопы при ВВТ, как правило, ригиден (не выводится из положения отведения и тыльной флексии). После оперативной коррекции отмечалась мобильность в подтаранном суставе, увеличивалась инверзия и эверзия, тыльная флексия становилась более 10-15 градусов, контрактур в стопе не отмечалось.

Осмотр формы стопы выполнялся последовательно, по отделам, отмечая ключевые симптомы:

1. Передний отдел: пронация, отведение, дорсифлексия переднего отдела в поперечных суставах стопы;

2. Средний отдел: пальпаторно «западение» между верхними частями суставных поверхностей передней стороной большеберцовой кости и задней суставной поверхностью ладьевидной кости;

3. Задний отдел: подтянутость задней части стопы кверху (задняя складка над голеностопным суставом, симптом «пустой» пятки), пронация пяточной кости, отведение.

При выявлении на осмотре симптомов ригидной плоско-вальгусной деформации выполнялось рентгенографическое обследование.

2.2.2 Рентгенологическое обследование

Всем пациентам проводилось рентгенологическое обследование (рентгенаппарат на 3 рабочих места Vision, 2005). Рентгенографическая оценка сосредоточена на отношениях ядер окостенения таранной и пяточной кости с большеберцовой костью, а также на отношениях плюсневых костей с задним отделом стопы.

Положение ребенка и проекции рентгенологического обследования детей с подозрением на ВВТ или уже с верифицированным диагнозом зависят от возраста ребенка. Для детей грудного возраста – положение ребенка на спине: а) прямая проекция, б) боковая проекция (коленные суставы разогнуты, двое взрослых фиксируют обе стопы ребенка) в нейтральной позиции, с максимальной тыльной и подошвенной флексией, рентгенография обеих стоп выполняется одновременно для снижения лучевой нагрузки (рисунок 9).

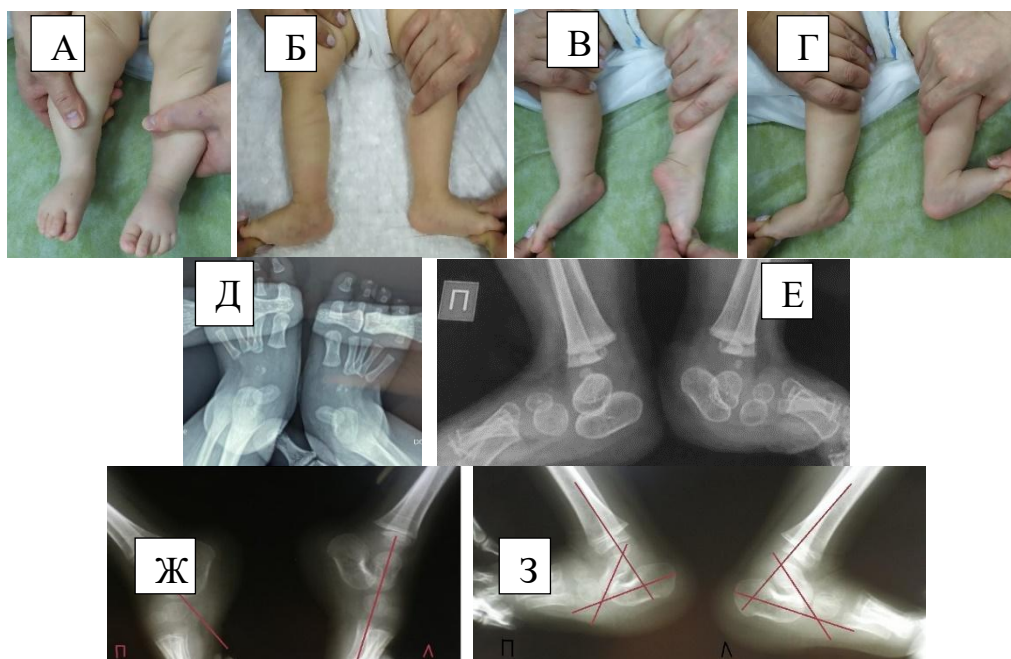


Рисунок 9 – Фото и рентгенограммы стоп ребенка – положения на рентгенографии. А, Д – прямая проекция; Б, Е – боковая: нейтральная позиция; В, Ж – боковая: с подошвенной флексией; Г, З – боковая: с максимальной тыльной флексией

Для детей старшего возраста, которые способны стоять на одной ноге с поддержкой, рентгенографию выполняют в прямой проекции и в боковой проекции, отдельно каждая стопа с нагрузкой стоя (рисунок 10).

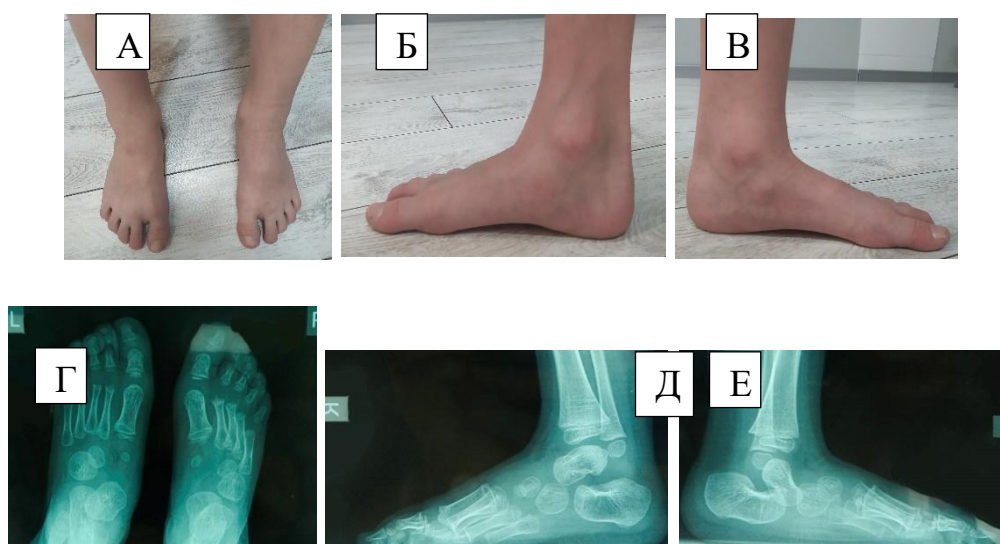


Рисунок 10 – Фото стоп ребенка для определения положения на рентгенографии. Рентгенограммы стоп. А, Г – прямая проекция; Б, В, Д, Е – боковая проекция стоп с нагрузкой

На прямой рентгенограмме оценивались таранно-пяточный угол и угол между осями тарана и первой плюсневой кости. На боковой: большеберцово-пяточный, большеберцово-таранный углы и угол между осями тарана и первой плюсневой кости.

Рентгенография проводилась до начала лечения для верификации диагноза. Далее исследование проводилось интраоперационно (для подтверждения коррекции), затем через 6 месяцев после операции и по мере роста ребенка, сначала в положении лежа, а потом стандартные снимки с нагрузкой. В том числе, частота обследований зависела от клиники (признаки потери коррекции и др.), сопутствующих заболеваний, интенсивности роста ребенка и т.д.

В своей работе мы ориентировались на нормальные угловые соотношения заднего и переднего отделов стопы у детей в зависимости от возраста, разработанные Vanderwilde R, Staheli L. T. и Chew D. E., и оценивали величину отклонений у пациентов (приложение 1) [127]. Рентгенографическое обследование пациентов в динамике представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Рентгенологические показатели стоп в динамике в трех группах исследования

Проекция	Угол	До лечения			Через 6 месяцев после лечения			Через 3-5 лет после лечения		
		I гр	II гр	III гр	I гр	II гр	III гр	I гр	II гр	III гр
Прямая	Таранно-пяточный, °	39,7± 6,9	45,3± 7,3	61,7± 7,1	23,9*± 4,6	25,6± 4,3	16,3*± 4,7	30,5* ± 6,0	31,8± 5,7	47±7,8
	Таранно-1 плюсневый, °	31,7± 6,2	38,6± 5,4	45,3± 5,8	12,4± 3,8	12,2*± 5,1	2*± 4,7	17,4* ± 5,4	19,6*± 5,1	29,8*± 6,9
Боковая	Таранно-1 плюсневый, °	54,3± 4,3	67,3± 5,1	69,1± 7,1	9,1*± 4,1	15,2*± 3,8	8,1*± 5,9	20,7* ± 7,8	23,2*± 7,6	33,2*± 6,7
	Большеберцово-таранный, °	155,8 ± 7,5	160,5 ± 6,9	169,1 ±13,3	99,8± 5,8	101,8* ±6,9	98,3± 7,1	104,2 *±8,2	121,2± 9,4	132,2* ±9,8
	Большеберцово-пяточный, °	90,6± 6,7	97,7± 7,8	125,3 ±11,7	79,2± 7,4	78,3*± 6,7	76,3*± 6,9	77,8* ± 6,9	84,6*± 8,2	96,7*± 9,4

* – достоверно изменяющиеся показатели с достоверностью не менее $p < 0,05$ по сравнению с аналогичными показателями перед операцией

На боковой рентгенограмме при ВВТ с максимальной подошвенной флексией отмечалось стойкое смещение длинника таранной кости и первой плюсневой кости. Значения базового угла между осями этих костей более 35° считаются диагностическими для вертикальной таранной кости [71]. Но 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 ригидной.

Функциональная рентгенография позволила проводить дифференциальную диагностику вертикального и косого положения таранной кости: при подошвенном сгибании ось таранной кости пересекает ось 1-й плюсневой, если демонстрируется восстановление нормального соотношения между длинной осью таранной кости и первой плюсневой костью, то исключается диагноз – вертикальное положение таранной кости [35].

При плоской стопе на боковой рентгенограмме стопы, выполненной в стандартном положении стоя с физиологической нагрузкой, линия, проведённая по оси таранной кости, не переходит в линию, проведённую по оси 1-й плюсневой кости; они пересекаются с прогибом книзу на уровне несостоятельности свода.

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

Дополнительное обследование требовалось детям, у которых отмечалось снижение чувствительности стоп при осмотре (клинически проявляющееся отсутствием или уменьшением отдергивания ноги при раздражении подошвы). Детей с подозрением на сопутствующую патологию нервной системы, генетическую аномалию, перед лечением мы направляли на дополнительное предварительное обследование. Это связано с особенностями иннервации, более тяжелыми деформациями, возможностями поражения жизненно важных органов, высокими рисками для здоровья таких пациентов на фоне оперативного вмешательства под общим наркозом и прогнозирования дальнейшего наблюдения, с учетом более частого рецидивирования деформации, ассоциированной с неврологическими и генетическими аномалиями. Проводились: УЗИ внутренних органов и сердца, ЭКГ; ЭНМГ мышц нижних конечностей; консультация невролога; консультация медицинского генетика; ЯМРТ головы и позвоночника (по показаниям).

Только после прохождения дополнительного обследования и отсутствия угрозы жизни и здоровью от предполагаемого лечения ребенка с родителями приглашали на первое гипсование.

2.2.3 Метод оценки функциональных результатов при помощи педиатрического опросника PedsQL™4.0

Мы оценивали качество жизни пациентов с помощью педиатрического опросника PedsQL™4.0 (<https://eprovide.mapi-trust.org>). Анкетирование проводилось в отдаленном послеоперационном периоде. С целью выяснить мнение родителей о качестве жизни их детей использовалась родительская версия данного опросника. Вопросы для детей и родителей детей были представлены в виде четырех блоков, характеризующих физический (5 вопросов), эмоциональный (4 вопроса), социальный (3 вопроса) и ролевой компоненты жизни ребенка (3 вопроса) [14].

Оценка результатов производилась для каждого ответа по балльной шкале с переводом в процентную шкалу. Например, сумма баллов за первый блок вопросов – 0 соответствует 100%. Чем выше процентный показатель, тем лучше качество жизни испытуемого. Полученные результаты, описанные в 5 главе, сравнивались и анализировались между тремя группами исследуемых (I, II и III группами детей) и между двумя группами (детей, пролеченных малоинвазивной и открытой методикой).

2.2.4 Статистическая обработка данных

Статистическая обработка данных, полученных в рамках настоящего исследования, проводилась с помощью программы IBM SPSS Statisticcs версия 23, выпуск 0.

Благодаря использованию критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилкса оценивали соответствие статистического распределения числовых показателей нормальному распределению.

Методы статистической обработки:

1. Описательная статистика параметрических параметров: вычисление средних значений (M), стандартного отклонения (σ), стандартной ошибки (m).

2. Описательная статистика непараметрических параметров: вычисление медиан и пропорций.

3. Сравнение независимых групп по одному признаку (параметрический и непараметрический метод): t-критерий Стьюдента для независимых выборок и критерий Манна-Уитни.

4. Сравнение трех зависимых групп по одному признаку (параметрический и непараметрический метод): критерий Вилкоксона. Достоверными считались отличия при $p < 0,05$ (95%).

Сравнение трех независимых групп по одному признаку проводилось при помощи критерия Краскала-Уоллиса.

Сравнение двух групп (малоинвазивной и открытой методики) проводилось при помощи t-критерия Стьюдента для зависимых выборок.

Таким образом, представленный клинический материал по дизайну, объему исследования и примененным методикам контроля и статистической обработки позволил решать задачи диссертационного исследования.

2.3 Хирургический метод лечение ВВТ

После клинического выявления у детей ригидной плоско-вальгусной деформации выполнялось рентгенографическое обследование. В сомнительных случаях также производилось данное обследование. При подтверждении диагноза на рентгенограммах начиналось лечение: предоперационное гипсование, а затем и хирургическое вмешательство. Тактика оперативного лечения не отличалась у детей с сопутствующей патологией и с идиопатической деформацией.

Нами был разработан алгоритм диагностики и лечения детей с ВВТ (рисунок 11).

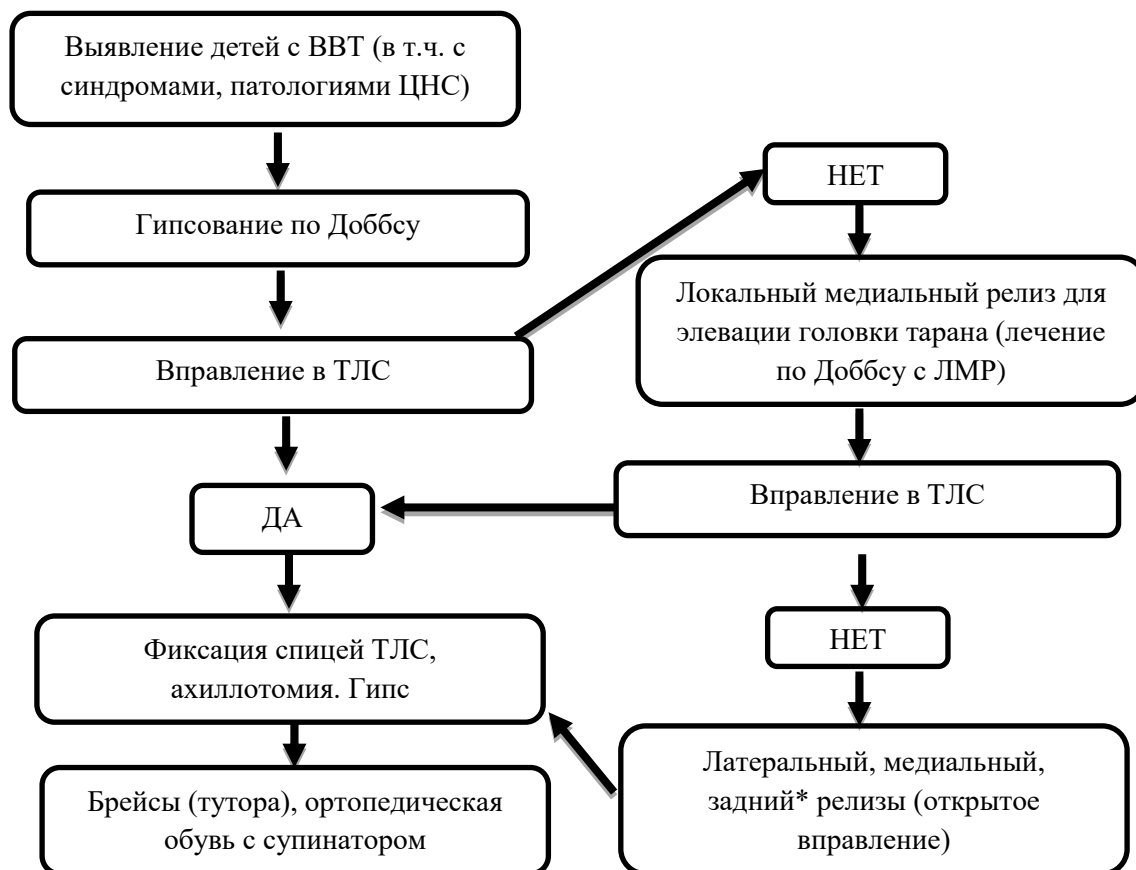


Рисунок 11 – Алгоритм лечения детей с ВВТ

*Релиз мягких тканей зависит от выраженности деформаций и количества фиброзно-измененных тканей

В работе представлен анализ результатов лечения пациентов с ВВТ малоинвазивным методом без релиза (БР), с локальным медиальным релизом (ЛМР) и классическим способом на базе операции Kumar-Cowell-Ramsey.

2.3.1 Малоинвазивный метод (лечение детей I и II группы)

Лечение, в условиях своевременной диагностики, начинают в первые месяцы жизни, чаще с 3-4-х недельного возраста, при этом масса младенца должна превышать 3000 г. Такие критерии объясняются особенностями рентгенологической диагностики и сроками окостенения, особенно у недоношенных и маловесных детей. В случаях поздней диагностики малоинвазивная техника лечения применяется до 3-х лет 11 месяцев 29 дней.

Техника малоинвазивного лечения по Доббсу включает три основных момента:

1. Этапное гипсование;
2. Оперативное лечение;
3. Этап удержания коррекции.

Подход Доббса аналогичен методу Понсети [39, 85, 99] в коррекции косолапости и базируется на следующих принципах коррекции стопы:

- постепенное исправление всех компонентов деформации, и в результате манипуляций наступает вправление в таранно-ладьевидном суставе;
- манипуляция состоит в выведении стопы в подошвенное сгибание и инверсию одной рукой при одновременном приложении противодействия большим пальцем противоположной руки к подошвенно-медиальной части головки таранной кости;
- стопа поэтапно приводится кнутри на 10 -15 градусов;
- время между наложениями гипсовых повязок при их смене не более 1 часа, чтобы не утратить полученную коррекцию без гипсовой иммобилизации;

- деформация часто исправляется при пяти-, шестикратной смене гипса с постепенной коррекцией;
- для полной коррекции таранно-ладьевидного сустава необходимо максимально привести передний отдел и вывести стопу в эквинус. Стопа в этом крайнем положении имитирует положение косолапости (рисунок 12).



Рисунок 12 – Финальный (5-й) гипс. Положение стопы с максимальным эквино-варусом

Применение этапного гипсования с последующим минимальным хирургическим вмешательством обеспечило хорошие результаты в лечении идиопатической врожденной вертикальной таранной кости [52]. Этот метод также может быть применен к тератогенной вертикальной таранной кости, связанной с генетическими синдромами и нервно-мышечными состояниями.

2.3.1.1 Техника этапного гипсования по Доббсу

Как и в случае с методом Понсети в коррекции косолапости [85], гипсование пациентов осуществлялось в амбулаторных условиях на фоне комфортного состояния младенцев и без анестезии. В гипсовании участвовали врач, ассистент и родители ребенка (рисунок 13).

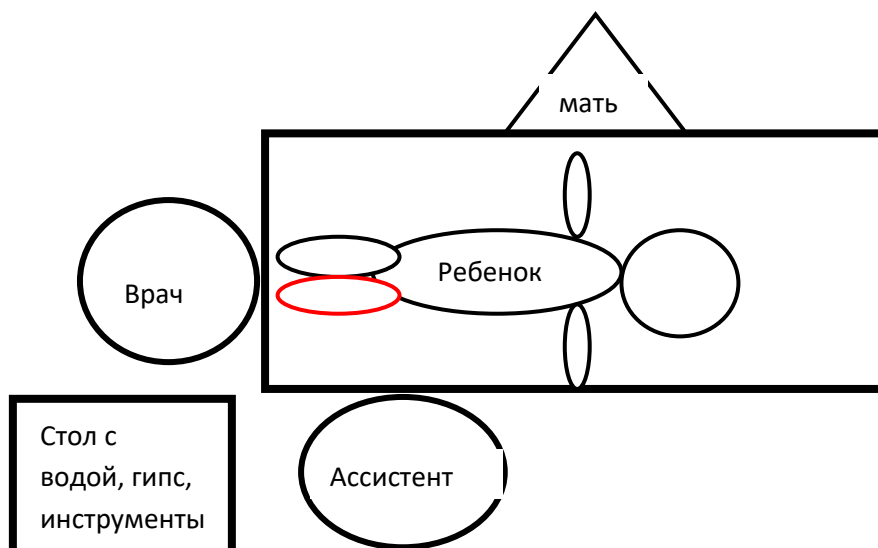


Рисунок 13 – Схема расположения людей и основных объектов при гипсовании ребенка

На кожу деформированной нижней конечности накладывалась ватная подкладка толщиной не более 0.2 см для предупреждения раздражения кожи и облегчения смены повязок на следующем гипсовании. Наложение гипсовой повязки проходило в 2 этапа. Сначала короткий гипсовый сапог до коленного сустава с моделированием повязки на стопе, с противоупором в головку таранной кости, манипулируя передним отделом стопы, как бы «накатывая» его на головку таранной кости, в положение эквиноваруса. При этом, избегая постоянного сильного давления из-за риска повреждений кожи, он моделировал свод стопы во избежание излишнего уплощения и не производил каких-либо манипуляций с пяточной костью.

Далее гипсовый сапожок накладывался до верхней трети бедра с согнутой ногой в коленном суставе до 90° . Длинная повязка предотвращала ротацию стопы относительно голени (рисунок 14) [8].



Рисунок 14 – Высокие гипсовые повязки по Доббсу, с моделированием свода стопы

Стопа фиксировалась плотно прилегающей гипсовой повязкой в положение максимально возможной коррекции. Для растягивания сухожилий разгибателей пальцев мы преимущественно укорачивали гипс на подошвенной стороне стопы на уровне плюсне-фаланговых суставов (рисунок 15).



Рисунок 15 – Вариант укорачивания гипсовой повязки на уровне плюсне-фаланговых суставов по подошвенной стороне для растягивания сухожилий разгибателей пальцев

Вправление в таранно-ладьевидном суставе наступало при последовательных манипуляциях с передним отделом стопы с противоупором в подошвенно-медиальную полусферу головки таранной кости на фоне сохраняющегося эквинуса. Все компоненты деформации корректировались одновременно, за исключением эквинуса, который корректировался последним. Манипуляция состояла в выведении стопы в подошвенное сгибание и инверсию одной рукой при одновременном

приложении противодействия большим пальцем противоположной руки к медиальной части головки таранной кости.

Для исправления компонентов деформации соблюдалась последовательность редрессаций стопы (рисунок 16) с наложением этапных гипсовых повязок.

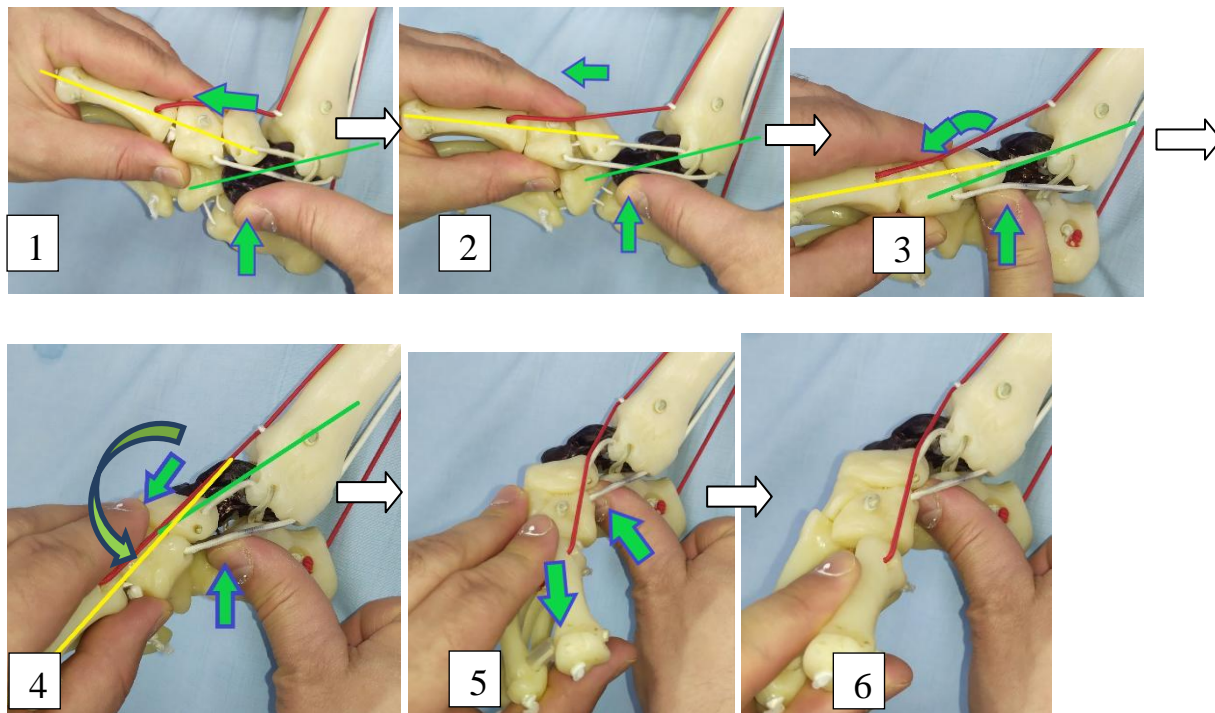


Рисунок 16 – Очередность манипуляций в коррекции ВВТ у пациентов I группы в процессе этапного гипсования по Доббсу. 1, 2 – «вытягивание» переднего отдела, при одновременном приложении противодействия большим пальцем противоположной руки к медиальной части головки таранной кости. 3, 4, 5 – растягивание стопы в подошвенное сгибание и инверсию, «накатывая» стопу на головку таранной кости. 6 – вправленный таранно-ладьевидный сустав, стопа в эквинусе

Как правило, пяти-шестикратного наложения гипсовых повязок, со сменой один раз в неделю, было достаточно для вправления в ТЛС (рисунок 17).



Рисунок 17 – Внешний вид гипсов на 5 этапах коррекции двусторонней деформации (исправление деформации в центре)

После выведения стопы в максимальное эквино-варусное положение планировали следующий этап – оперативное лечение.

2.3.1.2 Оперативное лечение I группы пациентов

На операционном столе с помощью РЭОП, после снятия гипса и введения в общий наркоз, рентгенологически оценивалось соотношение костей стопы в положении эквино-варуса (рисунок 18). Тогда и принималось решение хирургом о возможности малоинвазивного оперативного лечения без релиза или с его использованием.



Рисунок 18 – Попытка вправления в таранно-ладьевидного суставе перед операцией

В случае вправления, производилась фиксация таранно-ладьевидного сустава спицей Киршнера и чрескожная полная ахиллотомия под РЭОП-контролем (рисунок 19).

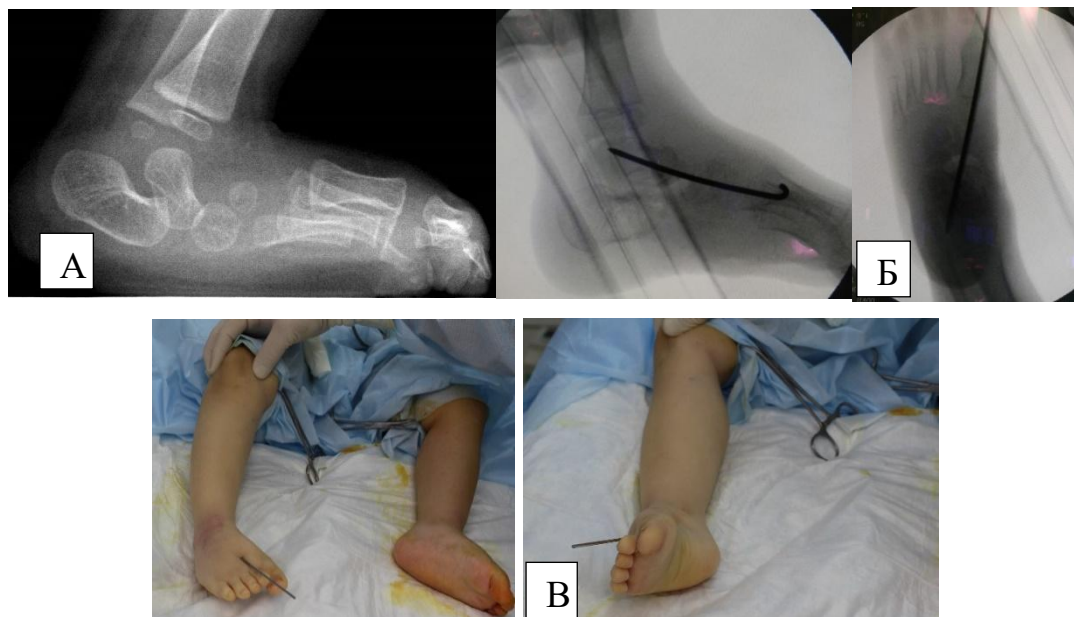


Рисунок 19 – Мальчик, 3 года. А – рентгенография стопы до лечения. Б – РЭОП-контроль интраоперационно. Вправление в таранно-ладьевидном суставе с фиксацией спицей Киршнера. В – внешний вид стопы

Спица Киршнера проводилась ретроградно из переднего отдела через средний, в задний, с обязательной фиксацией таранно-ладьевидного сустава, до проксимального торца ядра окостенения таранной кости под РЭОП контролем, с возможностью последующего углубления под кожу дистального конца (рисунок 20).



Рисунок 20 – Фото левой стопы с ВВТ в операционной. А – фото этапа проведения спицы Киршнера через передний отдел. Б, В – фото стопы, перед погружением дистального конца спицы и после погружения под кожу

После загиба и погружения дистального конца спицы, после ахиллотомии выполнялась контрольная рентгенография для оценки

взаиморасположения костей заднего и среднего отделов стопы, а также положения спицы.

Операция завершалась заклеиванием послеоперационных ран полосками steri-strip без наложения швов [41, 51].

После хирургического лечения детям накладывали высокую гипсовую повязку: стопа в нейтральном положении с тыльной флексией 5-10°, на срок 8 недель. По истечении срока спицу удаляли, и накладывался гипсовый «сапожок» с выкладкой продольного свода без фиксации коленного сустава и возможностью полной опоры на стопу в течение 1 месяца (рисунок 21, 22).



Рисунок 21 – Мальчик, 2 года. Гипсовая повязка до в/3 голени для удержания коррекции и начала опоры, после удаления спицы



Рисунок 22 – Фото стопы, после снятия гипса (через 12 недель после оперативного лечения). Стрелки демонстрируют послеоперационные рубцы, после удаления спицы Киршнера и области ахиллотомии (уровень АТ)

2.3.1.3 Удержание достигнутой коррекции стоп в ортезах (брейсах)

Срок фиксации в гипсовых повязках в послеоперационном периоде составлял 12 недель. После снятия гипса фиксация исправленной стопы продолжалась в специальных ортопедических устройствах – брейсах.

Настройки брейсов для стопы, пролеченной с ВВТ: отведение – 0° , тыльная флексия – 15° . Если противоположная стопа здоровая, то для нее применяют настройки: отведение – 40° , тыльная флексия – 0° . Дистанция между задниками ботинок на платформе соответствовала таковой между плечевыми суставами пациента.

Ношение брейсов (рисунок 23) играет важную роль в профилактике рецидивов. Ответственность за соблюдение режима ношения лежит на родителях.



Рисунок 23 – Фото стоп ребенка в брейсах с диагнозом двухсторонний ВВТ

Нами был разработан отечественный антиварусный ортез (Kinetic Pro), позволяющий эффективно удерживать достигнутую коррекцию после оперативного лечения и предупреждать рецидивы врожденного вертикального тарана (патент № 208981 «Устройство для лечения врожденной деформации стоп у детей раннего возраста», дата регистрации 25.01.2022) (приложение 2) (рисунок 24). Улучшенная форма колодки, вентиляционные каналы, гипоаллергенный эластичный материал, возможность регулировки отведения и тыльной флексии ботинок в брейсах – все эти и другие преимущества позволяют

комфортно использовать их в лечении деформацией стоп у маленьких пациентов.



Рисунок 24 – Брейсы «kinetic pro» – «Устройство для лечения врожденной деформации стоп у детей раннего возраста» (внешний вид)

Врач проводил беседу и инструктаж во время первой примерки брейсов сразу после снятия гипса. С этого момента начинался этап удержания в ортезах и продолжался 23 часа в сутки в течение 3-4 месяцев, а далее время ношения сокращалось на 2-3 часа каждые последующие 3-4 месяца. Время пребывания в брейсах снижалось до 10-12 часов в сутки и далее сохранялось только на сон ребенка. Брейсы при ВВТ были рекомендованы до 4-х лет.

Если у ребенка имелась сопутствующая патология или пороки развития голени, бедра, то брейсы не применялись (рисунок 25).



Рисунок 25 – Ребенок с прооперированным врожденным вывихом бедра и деформацией стоп. Вид стоп. Тугор. В ортезе

Так, например, после хирургического лечения врожденного вывиха бедра, из-за невозможности сочетать ортезы на бедра и брейсы, использовали тьютора изолированно на каждую стопу (рисунок 25).

При выраженной синдромальной гипермобильности (например, при синдроме Элерса-Данло) высоки риски наружной ротации голени, вальгусной деформации коленных суставов за счет перерастяжения связок коленных суставов при использовании брейсов. В том числе, в таких ситуациях нами использовались индивидуальные ортезы (тьютора) из низкотемпературного термопластика (рисунок 26). Они изготавливались индивидуально с выкладкой продольного свода, стопа в нейтральном положении. Режим ношения такой же, как и в брейсах.



Рисунок 26 – Тьютора с выкладкой продольного свода.

Когда ребенок начинал вставать у опоры, другой рекомендацией являлась ортопедическая обувь со стелькой – супинатором

2.3.2 Малоинвазивное лечение с использованием локального медиального релиза (лечение детей II группы)

Лечение по Доббсу с ЛМР или малоинвазивное лечение с использованием локального медиального релиза выполнялось при неэффективности закрытого вправления. Все этапы гипсования и принципы послеоперационной фиксации совпадали с описанным выше методом лечения по Доббсу без дополнительных рассечений мягких тканей и без швов (БР). Отличие было только в объеме хирургического вмешательства.

Если после этапного гипсования по рентгенограммам вправления не происходило и оставался подвывих в таранно-ладьевидном суставе (рисунок 27), то выполнялся локальный медиальный разрез кпереди и книзу от медиальной лодыжки (рисунок 28).

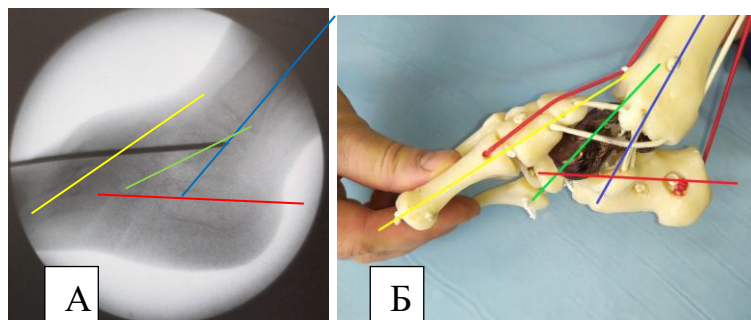


Рисунок 27 – Пациент П., 1 год 10 мес., ВВТ обеих стоп. А – РЭОП интраоперационно. Попытка закрытого вправления в правой стопе, подвывих в ТЛС, отсутствие соосности I плюсневой и таранной костей. Красной линией отмечен длинник пяточной кости, зеленой – таранной, желтой – I плюсневой, синей – ББК. Б – Муляж стопы



Рисунок 28 – Схематичное изображение доступа для локального медиального релиза (с проекцией рентгеновского снимка)

В ходе медиального релиза, особенно в возрасте старше 1 года, после начала самостоятельной ходьбы, часто выявлялось утолщение кожи и фиброзное перерождение с увеличением толщины собственной фасции стопы, избыточно удлиненное ЗББС. После разреза кожи производилось Z-образное рассечение ЗББС (рисунок 29). Далее вскрывалась утолщенная капсула таранно-ладьевидного сустава по трем сторонам (медиальной, тыльной, подошвенной). Головка таранной кости обращена подошвенно и медиально, а ладьевидная кость соответственно тыльно и

латерально. При помощи маленькой лопатки Буяльского производилась элевация головки таранной кости под контролем глаза и «накатывание» на нее ладьевидной кости с одновременной фиксацией спицей (рисунок 29 В, Г).

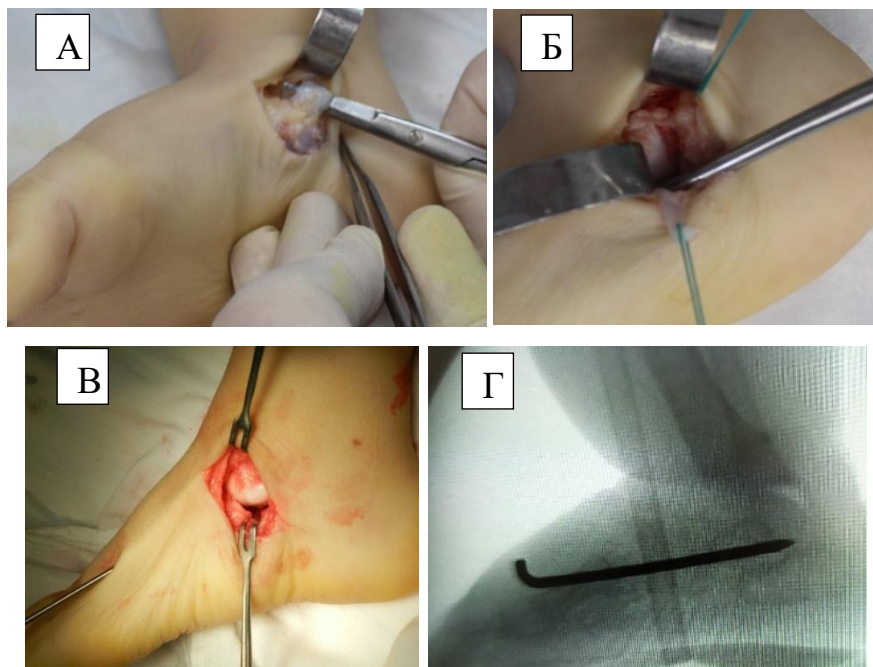


Рисунок 29 – Локальный медиальный релиз правой стопы: А – ЗББС выделен; Б – ЗББС на "держалках", после рассечения, элеватор под головкой таранной кости; В – горизонтальное положение таранной кости, зафиксированное спицей Киршнера. Г – РЭОП-контроль

Капсула таранно-ладьевидного сустава сшивалась внахлест рассасывающей нитью. Укорочение ЗББС производилось Z-образно или конец в конец с иссечением лишнего (рисунок 30).

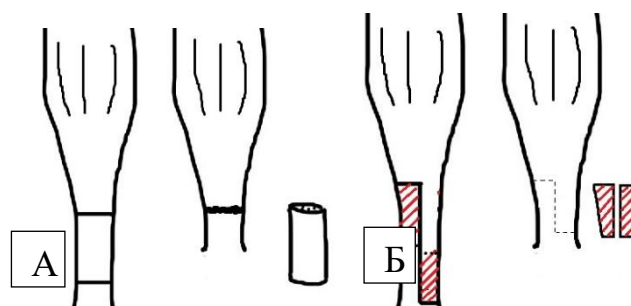


Рисунок 30 – Схема вариантов укорочения сухожилия. А – полное поперечное укорочение, сшивание конец в конец; Б – Z-образное укорочение сухожилия

Причем удлинение малоберцового сухожилия и разгибателей пальцев обычно не требовалось, так как предоперационное гипсование растягивало эти структуры достаточно.

При удовлетворительных результатах операция завершалась (рисунок 31) [23, 41, 45].

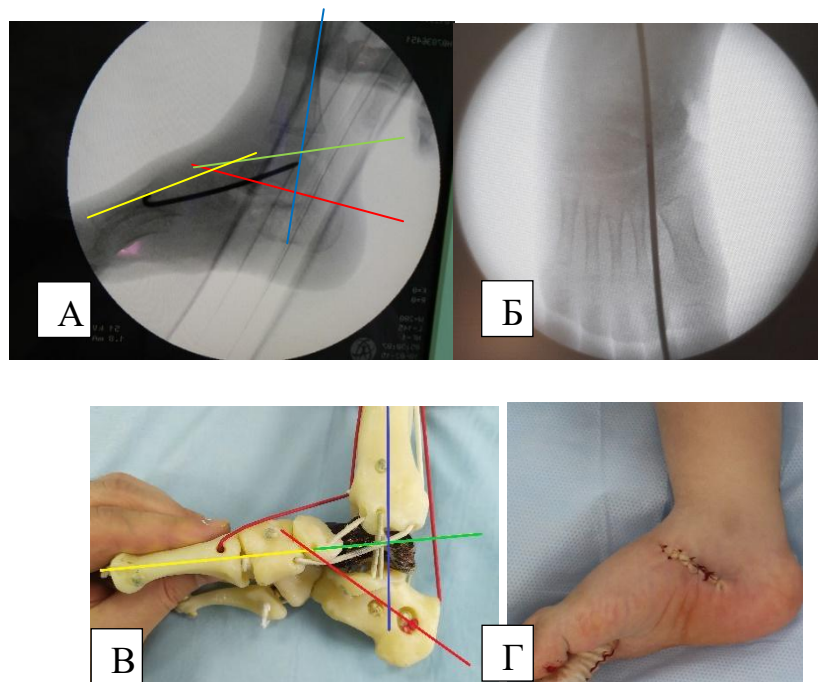


Рисунок 31 – Пациент П. 2 года, ВВТ обеих стоп. А, Б – РЭОП-контроль интраоперационно. Вправление в правом таранно-ладьевидном суставе с фиксацией спицей Киршнера. В – Муляж стопы с вправлением в ТЛС (после коррекции эквинуса). Г – фото правой стопы после наложения швов

2.3.3 Открытый метод лечения по Kumar-Cowell-Ramsey (KCR) пациентов с врожденной вертикальной таранной костью (лечение детей III группы)

В случае, когда после этапного гипсования, на рентгенограммах степень подвывиха велика или остается вывих в ТЛС, ребенку выполнялось открытое вправление на базе операции KCR (рисунок 32) [83].



Рисунок 32 – Пациент П., ВВТ 2-х сторонний, 1 год 10 мес. Боковая рентгенография стопы в положении эквиноваруса, перед операцией, после гипсования (зеленым цветом отмечен длинник таранной кости, желтым – I плюсневой). А – правая стопа (подвывих в ТЛС – показание к лечению по Доббсу с ЛМР). Б – левая стопа (сохраняется вывих в ТЛС – лечение на базе операции по КСР)

До 2006 года особенности гипсования врожденной ригидной плоско-вальгусной деформации нам не были известны, и мы применяли у детей грудного и раннего возраста с ВВТ классическую хирургическую коррекцию по Kumar, Cowell, Ramsey с предварительным гипсованием без учета биомеханики стопы. Всем пациентам проводилось этапное гипсование перед хирургическим вмешательством 1 раз в 2-3 недели в течение 2-4 месяцев. Велась коррекция отведения и пронации без особенного эффекта, исходя из оценки карт первичной медицинской документации. При двусторонней деформации стопы оперировались поочередно с интервалом в 6-8 месяцев. После первичной операции смена гипсовых повязок производилась ежемесячно в течение полугода, далее – реабилитация (чаще в домашних условиях). В итоге при двусторонней деформации ребенок был в гипсовых повязках в течение 12-14 месяцев и не имел возможности ходить.

Классическая техника лечения ВВТ по Kumar, Cowell, Ramsey заключалась в следующем:

Делали разрез по медиальной стороне стопы, центрируя на таранно-ладьевидный сустав (рисунок 33). Сухожилие передней большеберцовой мышцы выделяли и отсекали. Переднюю часть таранной кости освобождали от связок, соединяющих ее с ладьевидной и пяточной костями: дельтовидная связка (пяточно-большеберцовая, передняя таранно-большеберцовая, нижние продольные пучки), тыльная таранно-ладьевидная, подошвенная таранно-ладьевидная, медиальная таранно-пяточная связки. В шейке таранной кости формировали сверху вниз канал, через который проводили сухожилие передней большеберцовой мышцы.

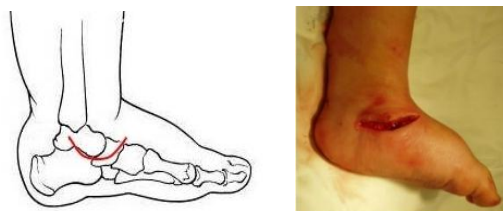


Рисунок 33 – Медиальный доступ при открытом вправлении таранной кости

Второй разрез производили длиной 2,5-3 см по латеральной стороне ахиллова сухожилия (рисунок 34), выполняли заднюю лигаментокапсулотомию голеностопного и подтаранного суставов, рассекали дельтовидную связку (заднюю таранно-большеберцовую), заднюю таранно-пяточную, медиальную таранно-пяточную, заднюю таранно-малоберцовую связки). Ахиллово сухожилие Z-образно рассекали с отсечением наружной порции у пяточной кости.



Рисунок 34 – Задний доступ при открытом вправлении таранной кости

Из третьего разреза по наружной поверхности стопы, центрированный на таранный синус (рисунок 35), выделяли короткий разгибатель пальцев (*m. extensor digitorum brevis*), отводили его дистально и вскрывали переднюю часть таранно-пяточного, затем пяточно-кубовидного суставов (межкостную таранно-пяточную, тыльную кубовидно-ладьевидную, тыльную таранно-ладьевидную, раздвоенную, тыльную пяточно-кубовидную, переднюю таранно-малоберцовую, пяточно-малоберцовую связки), сухожилия длинной и короткой малоберцовых мышц Z-образно.

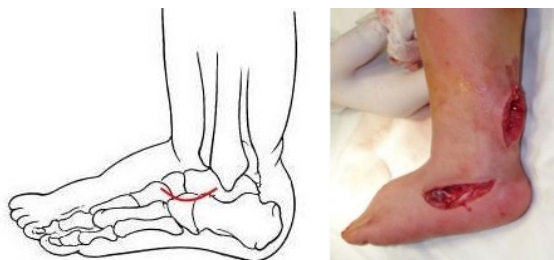
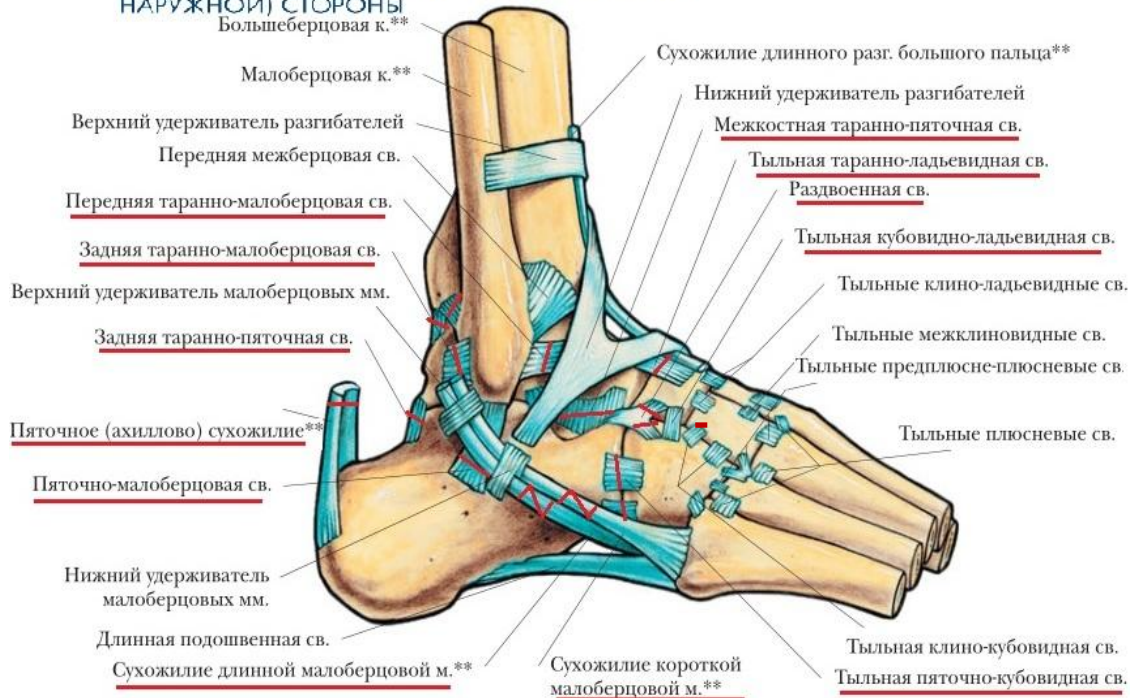


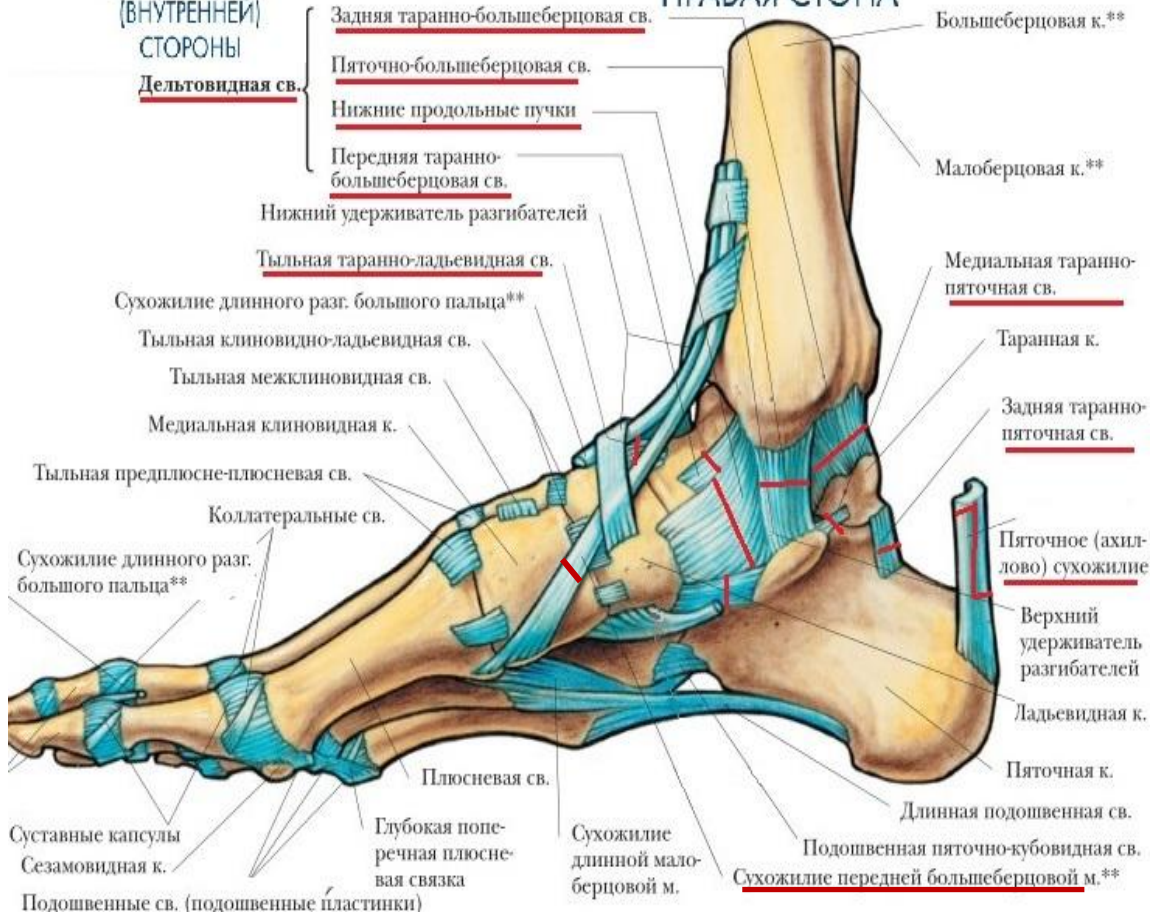
Рисунок 35 – Латеральный доступ при открытом вправлении таранной кости

Наглядная демонстрация пересекаемых крупных связок во время операционного лечения продемонстрирована на рисунке 36 [28].

ВИД С ЛАТЕРАЛЬНОЙ (НАРУЖНОЙ) СТОРОНЫ ПРАВАЯ СТОПА



ВИД С МЕДИАЛЬНОЙ (ВНУТРЕННЕЙ) СТОРОНЫ ПРАВАЯ СТОПА



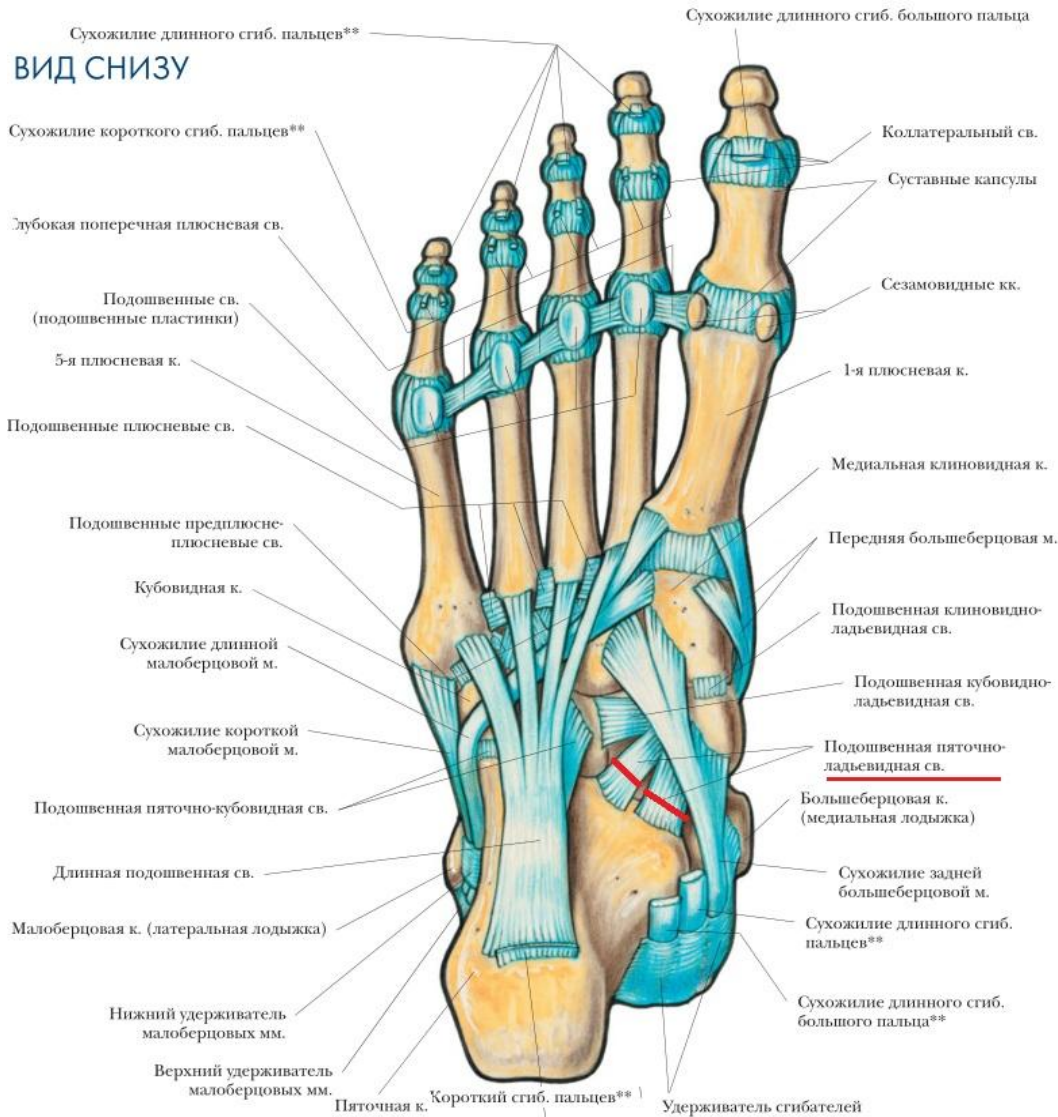


Рисунок 36 – Связки и суставы стопы, вид с латеральной, медиальной и подошвенной сторон [28]. Красным цветом отмечены пересекаемые связки во время оперативного лечения

После пересечения мягко-тканых структур формировали правильное взаимоотношение костей стопы, прежде всего ладьевидной, таранной и пяточной, устраняли деформации, моделируя свод стопы.

Корригированное положение костей стопы фиксировали спицами Киршнера, проведенными через клиновидную, ладьевидную и таранную кости и снизу через пяточную и ББК (рисунок 37). Сухожилие передней большеберцовой мышцы, проведенное через сформированное отверстие в шейке таранной кости, фиксировали в виде петли, удлиненное

ахиллово сухожилие сшивали Z-образно, таранно-ладьевидную связку восстанавливали.



Рисунок 37 – Рентгенограмма стопы ребенка 3-х лет с ВВТ интраоперационно, фиксация 5-ю спицами Киршнера после открытого вправления по КСР

Иммобилизацию осуществляли гипсовой лонгетой по задней поверхности от кончиков пальцев до верхней трети голени. Через 8 недель спицы Киршнера удаляли, как правило, амбулаторно. И на 4 недели стопу фиксировали циркулярной гипсовой повязкой до верхней трети голени.

2.3.3.1 Метод лечения ВВТ по Kumar-Cowell-Ramsey после гипсования по Доббсу

Мы выяснили, что после гипсовой коррекции деформации с учетом биомеханики стопы некоторые элементы исправлялись, и в итоге не было необходимости в рассечении всех мягкотканых структур, описанных при классической операции. Таким образом, была предложена модифицированная методика по открытому вправлению, применяемая у детей старше 1 месяца жизни до 3-х лет 11 месяцев 29 дней.

В ходе медиального релиза пересекалось избыточно удлиненное ЗББС (рисунок 38). Переднюю часть таранной кости освобождали от связок, соединяющих ее с ладьевидной и пяточной костями. Вскрывали

утолщенную капсулу (хрящевидной плотности) таранно-ладьевидного сустава по трем сторонам (медиальной, тыльной, подошвенной).

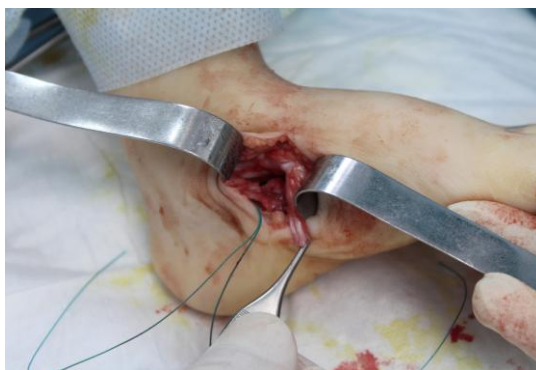


Рисунок 38 – Пациент П. Медиальный релиз левой стопы

Далее выполнялся разрез по наружной поверхности стопы, центрированный на таранный синус (рисунок 39). Выделяли короткий разгибатель пальцев (*m. extensor digitorum brevis*), отводили его дистально и вскрывали переднюю часть таранно-пяточного сустава, с рассечением связок. Затем вскрывали пяточно-кубовидный сустав. С помощью инструментов производили элевацию головки таранной кости под контролем глаза.



Рисунок 39 – Пациент П. Латеральный релиз левой стопы

Таранно-ладьевидный сустав фиксировался спицами Киршнера. Потом выполняли ахиллотомию. Контроль под РЭОП – полное вправление таранной кости, удовлетворительное положение металлоконструкций (рисунок 40).

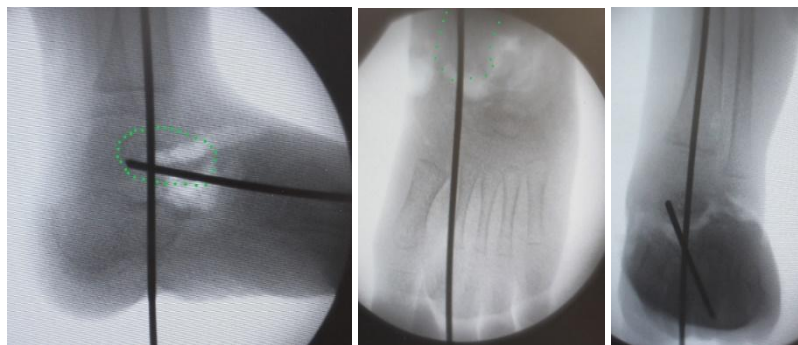


Рисунок 40 – РЭОП левой стопы. Вправление таранной кости (выделена зеленым цветом) с фиксацией двумя спицами Киршнера

Завершали операцию капсулопластикой, Z-образным укорочением ЗББС, послойным ушиванием ран (рисунок 41).



Рисунок 41 – Пациент П., после оперативного лечения по Доббсу с ЛМР правой стопы, открытого вправления таранной кости левой стопы

Вариант гипсовой повязки напрямую зависел от объема оперативного вмешательства. Если не предполагалось большого отека в послеоперационном периоде, то иммобилизацию осуществляли циркулярной гипсовой повязкой до верхней трети бедра, моделируя свод стопы. Если был риск отека, то выбор был за задней гипсовой лонгетой (рисунок 42). Через 7 дней после операции, после уменьшения отека, у части пациентов была смена лонгеты на циркулярную гипсовую повязку до верхней трети бедра с моделированием свода стопы (рисунок 42).

Общий срок фиксации в гипсе, с момента хирургического лечения до удаления спиц, – 8 недель. После удаления металлоконструкций накладывалась циркулярная гипсовая повязка (стопа в нейтральном положении) до верхней трети голени, также с моделированием свода на 4 недели. В гипсовом "сапожке" последние 2 недели разрешалась опора. После снятия гипса, по аналогии с малоинвазивным лечением, рекомендовали ношение брейсов и ортопедической обуви со стелькой-супинатором.



Рисунок 42 – Пациент П. через 7 дней, после хирургического лечения. Замена гипсовой лонгеты на левой нижней конечности на циркулярную гипсовую повязку

Оценивались ранние и отдаленные результаты после лечения. Для этого проводились визуальный осмотр, определяли объем движения в стопе (пассивно, активно), рассчитывали рентгенологические угловые показатели, которые анализировали и сравнивали с нормой и между пациентами, оценивались жалобы, походка, трудности подбора обуви, ограничения в повседневной жизни.

Мы проводили внутри- и межгрупповое (между I, II, III группами) сравнение угловых показателей стоп у пациентов по рентгенограммам на операционном столе, в раннем (через 6 месяцев) и позднем послеоперационном периоде (через 3-5 лет с момента лечения).

Рентгенологические показатели у пациентов в динамике демонстрировали признаки потери коррекции на фоне роста или

отсутствие существенных изменений углов по рентгенограммам. Эти данные сопоставляли с анамнестическими и делали выводы о возможных индивидуальных причинах рецидива. Определяли связь между первоначальной тяжестью заболевания, наличием в диагнозе синдромальных, неврологических нарушений и объемом потери коррекции в дальнейшем.

Далее эти показатели сопоставлялись и оценивались между группами пролеченных детей. Таким же образом формировались выводы о причинах удовлетворительных или неудовлетворительных результатов коррекции, наличии рецидивов, их процентном соотношении.

В ходе наблюдения, помимо инструментального обследования, проводилась оценка качества жизни детей в отдаленном периоде.

Контрольные осмотры после хирургической коррекции и снятия финального гипса осуществлялись врачом со следующей периодичностью:

1. Через 2 недели с момента смены гипса на брейсы, для проверки адаптации кожи стоп ребенка к ботинкам брейсов, соблюдение режима ношения.
2. Через 3 месяца, для оценки настроек брейсов и толерантности к ним.
3. Далее каждые 3 месяца до 1 года жизни.
4. После года осмотр 1 раз в 6 месяцев.
5. После 3 лет – 1 раз в год.

В связи с высоким риском рецидива деформации, на усмотрение лечащего врача, дети с сопутствующей патологией приглашались на осмотр чаще, чем дети с идиопатической деформацией.

Контрольные рентгенограммы (в прямой и боковой проекции) для оценки взаимоотношения костей заднего и среднего отделов стоп выполнялись через полгода после оперативного лечения, далее в 1-1,5

года, с началом самостоятельной ходьбы. Затем в 3-4 года рекомендовалось выполнение рентгенограмм стоп с опорой в 2-х проекциях. Потом, при отсутствии жалоб и клинических признаков рецидивов, – в подростковом возрасте. В случаях, когда при осмотре отмечалась потеря коррекции, рентгеновские снимки выполнялись по назначению доктора для подтверждения рецидива и определения дальнейшей тактики.

2.4 Резюме

Работа основана на опыте лечения 57* детей (93 стоп) в возрасте от 1 месяца до 3 лет 11 месяцев 29 дней. Исследование проспективное одноцентровое нерандомизированное с историческим контролем.

Все пациенты были с врожденной ригидной плоско-вальгусной деформацией, включающей вертикальное положение таранной кости. Пролеченных детей с врожденной вертикальной таранной костью мы распределили в 3 группы, в зависимости от использованного метода лечения:

I группа – дети, пролеченные малоинвазивно по Доббсу в классическом варианте (без релиза): 25 детей (37 стоп).

II группа – дети, пролеченные малоинвазивно по Доббсу с использованием локального медиального релиза (по Доббсу с ЛМР): 21 ребенок (30 стоп).

III группа – дети, пролеченные путем классического открытого вправления таранной кости с использованием техники Kumar, Cowell, Ramsey: 16 детей (26 стоп).

* пять пациентов с двухсторонней врожденной вертикальной таранной костью, имея разные по тяжести заболевания стопы, оперировались разными методиками и входили в две группы одновременно.

Лечение начинали с этапного гипсования с учетом биомеханики стопы, далее перед операцией выполняли рентгеновские снимки, по

которым оценивали положение костей стопы и планировали объем хирургической коррекции. Если на снимке произошло вправление в таранно-ладьевидного суставе, то пациенту проводилась малоинвазивная операция по чрескожной фиксации таранно-ладьевидного сустава и чрескожная полная поперечная тенотомия ахиллова сухожилия – малоинвазивно без релиза. Если сохранялся подвывих в ТЛС, то дополнительно производился локальный медиальный разрез – малоинвазивно с ЛМР. В случае, когда степень подвывиха была велика или на рентгенограмме оставался вывих в ТЛС, то ребенку выполнялось открытое вправление на базе операции Kumar, Cowell, Ramsey.

После хирургической коррекции мы проводили периодические контрольные осмотры пациентов с выполнением рентгеновского обследования по показаниям. При достижении возраста детей 7 лет мы проводили оценку качества жизни по PedsQL, с анализом данных и сравнением их между группами пациентов.

Часть пациентов, которые были пролечены с 1998, наблюдалась вплоть до 18 лет. Средний срок наблюдения всех пациентов, пролеченных с 1998 до 2021 гг., составил $7,87 \pm 5,14$.

**Глава 3 Результаты использования малоинвазивного подхода
М. Доббса в лечении пациентов с врожденной вертикальной
таранной костью (без релиза и с локальным медиальным релизом)**

3.1 Характеристика клинических наблюдений пациентов I группы

В период с 2007 по 2021 гг. в нашей клинике находились 25 детей с врожденной вертикальной таранной костью (37 стоп), лечение которых мы осуществляли с использованием подхода Доббса БР (без релиза) в возрасте от 1 месяца до 3-х лет 11 месяцев 29 дней. Они составили I группу пациентов. Характеристика больных по месту жительства, полу и возрасту, стороне поражения представлены в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Характеристика пациентов I группы по месту
жительства

Клинические наблюдения	Место жительства			Всего
	Ярославль и Ярославская область	Россия (исключая ЯО)	СНГ	
Кол-во	9	13	3	25
%	36	52	12	100

Таблица 4 – Характеристика пациентов I группы по полу и
возрасту

Пол	Возраст			
	до 6 мес.	6-12 мес.	1- 3г 11 мес.	Всего
Девочки	7	2	7	16
Мальчики	4	0	5	9
Всего	11	2	12	25

В данной группе, при двусторонней патологии, стопы с разной техникой лечения ВВТ встретились у троих детей (у двоих детей контрлатеральная стопа прооперирована по Доббсу с ЛМР, у одного

ребенка по Kumar-Cowell-Ramsey). Всего из 40 стоп (25 детей) с ВВТ, 37 стоп пролечены по Доббсу без использования релизов (таблица 5).

Таблица 5 – Характеристика пациентов I группы по полу и стороне поражения

Сторона деформации Количество стоп	Односторонний		Двусторонний ВВТ	Всего стоп с ВВТ
	Правосторонний	Левосторонний		
Кол-во стоп с ВВТ у детей III группы	3	7	30	40

Таблица 6 – Характеристика пациентов I группы по сочетанию с системными заболеваниями

Пол	Артрогрипоз	Синдромы*	Патология ЦНС	Всего
Девочки	4	1	1	6
Мальчики	1	4	0	5
Всего	5	5	1	11

*Большинство детей I группы с сопутствующей патологией имеют неverified синдромы, но встречается и синдром Мебиуса, расщелина верхней губы.

В то же время 11 человек из 25 (44%) в данной группе имели генетические синдромы и/или патологию ЦНС.

Своевременно, лечение до 6 месяцев, получили 11 детей – 44%, 8% (2 человека) – с 6 до 12 месяцев, с 1 года до 3 лет 11 месяцев – 48% (12 человек).

У большинства детей (60 % – 15 человек) в данной группе отмечался двусторонний врожденный вертикальный таран. Из десяти человек с односторонним ВВТ у шестерых было выявлено сочетание с

другой деформацией контрлатеральной стопы (у пятерых косолапость, у одного косою таран, тугой ахилл). Таким образом, изолированно ВВТ одной стопы встречалась редко – всего у 16% пациентов (4 из 25 детей).

Соотношение по полу не совпадает со среднестатистическими значениями, в виду относительно небольшого количества исследуемых. В I группе преобладают девочки.

Для объективности клинической картины все этапы контролировались данными рентгенографии, последние представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Динамика угловых соотношений заднего и переднего отделов стопы у детей I группы

Проекция Угол Наименование	Передне-задняя (AP)		Боковая (Lateral)		
	Таранно-пяточный, °	Таранно-1 плюсневый, °	Таранно-1 плюсневый, °	Большеберцово-таранный, °	Большеберцово-пяточный, °
До лечения	39,7±6,9	31,7±6,2	54,3±4,3	155,8±7,5	90,6±6,7
На опер. столе	24,67*±4,7	11,8±3,7	8,7*±3,9	99,5*±5,8	80,8±7,1
Через 6 мес. после лечения	23,9*±4,6	12,4±3,8	9,1*±4,1	99,8*±5,8	79,2±7,4
Через 3-5 лет после лечения	30,5*±6,0	17,4*±5,4	20,7*±7,8	104,2*±8,2	77,8*±6,9

* $p < 0,05$

3.2 Характеристика клинических наблюдений пациентов

II группы

В период с 2007 по 2021 гг. в нашей клинике находился 21 ребенок с врожденной вертикальной таранной костью (30 стоп), лечение которых мы осуществляли по малоинвазивному методу Доббса с

использованием локального медиального релиза (ЛМР). Они составили II группу пациентов.

Хирургическая коррекция проводилась в возрасте детей от 1 месяца до 3-х лет 11 месяцев 29 дней. Характеристика больных по месту жительства, полу и возрасту, стороне поражения представлена в таблицах 8-11.

Таблица 8 – Характеристика пациентов II группы по месту жительства

Клинические наблюдения	Место жительства			Всего
	Ярославль и Ярославская область	Россия (исключая ЯО)	СНГ	
Кол-во	2	18	1	21
%	9,5	85,7	4,8	100

Таблица 9 – Характеристика пациентов II группы по полу и возрасту

Пол	Возраст			Всего
	до 6 мес.	6-12 мес.	1- 3г 11 мес.	
Девочки	2	1	5	8
Мальчики	4	1	8	13
Всего	6	2	13	21

В данной группе при двусторонней патологии стопы с разной техникой лечения ВВТ встретились у четверых детей (у двоих детей контрлатеральная стопа пролечена по Доббсу БР, у двоих по Kumar-Cowell-Ramsey). Всего у детей II группы (21 ребенок) прооперированно по Доббсу с ЛМР 30 стоп из 34 (таблица 10).

Таблица 10 – Характеристика пациентов II группы по стороне поражения

Сторона деформации Количество стоп	Односторонний		Двусторонний ВВТ	Всего стоп с ВВТ
	Правосторонний	Левосторонний		
Кол-во стоп с ВВТ у детей II группы	4	4	26	34

Таблица 11 – Характеристика пациентов II группы по сочетанию с системными заболеваниями

Пол	Артрогрипоз	Синдромы*	Патология ЦНС	Всего
Девочки	0	4	1	5
Мальчики	2	3	0	5
Всего	2	7	1	10

*Большинство детей II группы, как и в I, с неверифицированными синдромами (4 ребенка), из известных – синдром Реторе – у 1 пациента (в сочетании с артрогрипозом отмечен в группу синдромов), VACTERL ассоциация – в 1 случае, амниотическая болезнь – в 1 случае.

Как и в I группе, у большинства пациентов II группы (61,9 % – 13 человек) отмечался двусторонний врожденный вертикальный таран. Но из 13 человек с двусторонним ВВТ, а это 26 стоп, пролечено по Доббсу с локальным медиальным релизом только 22 стопы, остальные 4 стопы прооперированы другими технологиями: по Доббсу БР (2 стопы) и путем открытого вправления (2 стопы). У 50% – четырех человек из восьми с односторонним ВВТ была косолапость контрлатеральной стопы. Таким образом, изолированная врожденная деформация одной стопы (с ВВТ) без сочетания с другими патологиями встретилась всего в 19,1% случаев (4 из 21).

10 человек из 21 (47,6%) в данной группе имели генетические синдромы или патологию ЦНС.

61,9% – 13 детей – обратились в нашу клинику и получили необходимое оперативное лечение старше одного года.

Соотношение по полу не совпадает со среднестатистическими значениями, вероятно, в виду относительно небольшого количества исследуемых.

Во II группе преобладают мальчики – 61,9% (13 из 21).

Рентгенологические показатели были оценены в динамике и представлены в таблице № 12.

Таблица 12 – Динамика угловых соотношений заднего и среднего отделов стоп у детей II группы

Проекция Угол Наименование	Передне-задняя (AP)		Боковая (Lateral)		
	Таранно-пяточный, °	Таранно-1 плюсневый, °	Таранно-1 плюсневый, °	Большеберцово-таранный, °	Большеберцово-пяточный, °
До лечения	45,3±7,3	38,6±5,4	67,3±5,1	160,5±6,9	97,7±7,8
На операционном столе	24,9±4,4	11,6*±5,3	11,7±4,5	100,3*±6,4	79,3*±6,2
Через 6 мес. после лечения	25,6±4,3	12,2*±5,1	15,2*±3,8	101,8*±6,9	78,3*±6,7
Через 2-5 лет после лечения	31,8±5,7	19,6*±5,1	23,2±7,6	121,2±9,4	84,6±8,2

* $p < 0,05$

3.3 Результаты лечения пациентов I и II групп

В качестве клинической иллюстрации представлен пациент I группы (рисунок 43-45).

Пациентка Ш., вследствие поздней диагностики, была пролечена малоинвазивным методом по Доббсу в 1 год 11 месяцев (рисунок 43-45). По клинической шкале оценки ВВТ (при рождении) – 6 баллов.

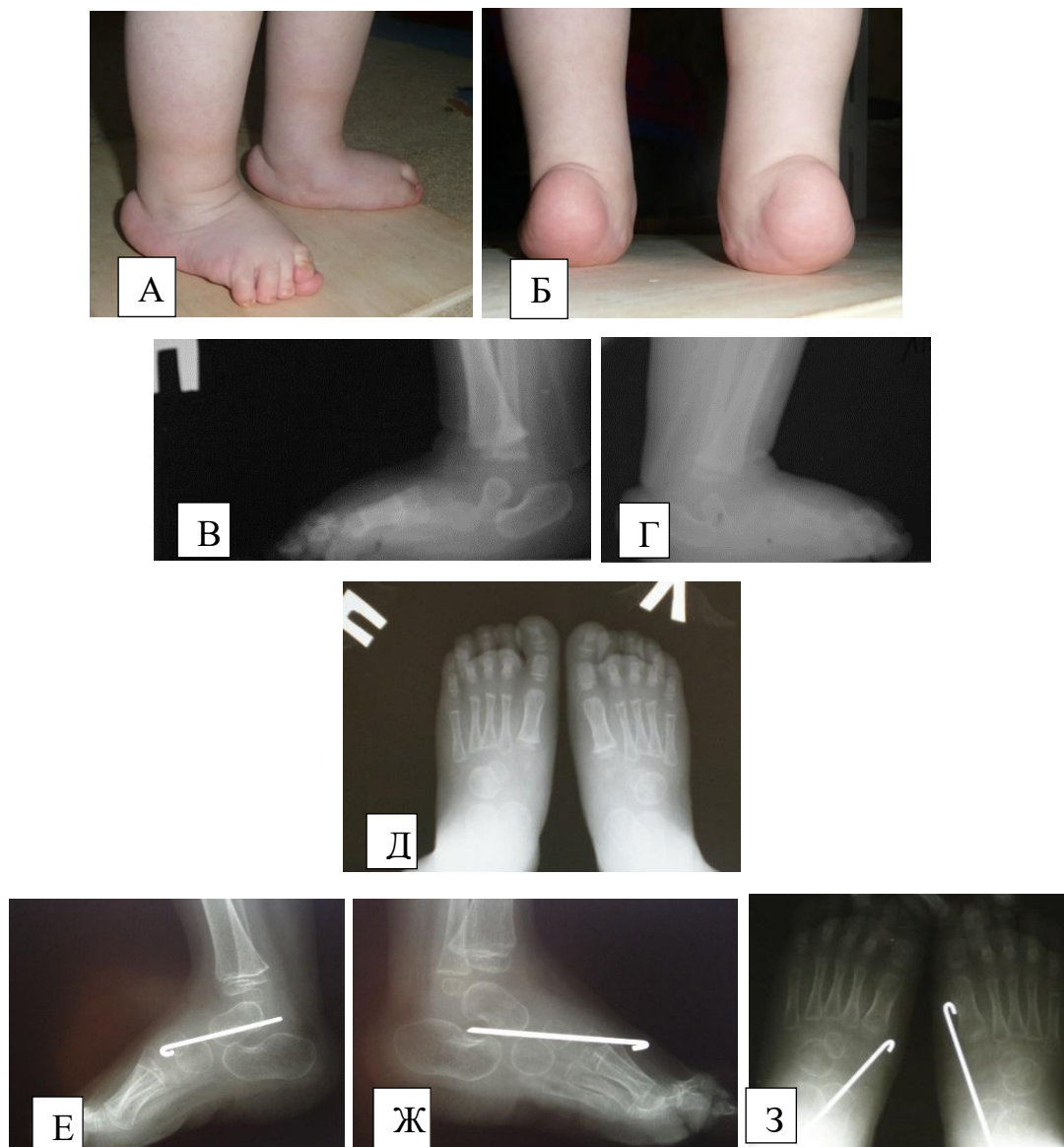


Рисунок 43 – Пациентка Ш.: Врожденная вертикальная таранная кость, двухсторонняя. А, Б – внешний вид стоп при обращении (1г 11 мес.); В, Г, Д – рентгенограмма стоп при обращении (1г 11 мес.). Е, Ж, З – рентгенограмма стоп через 8 недель после операции (перед удалением спиц)

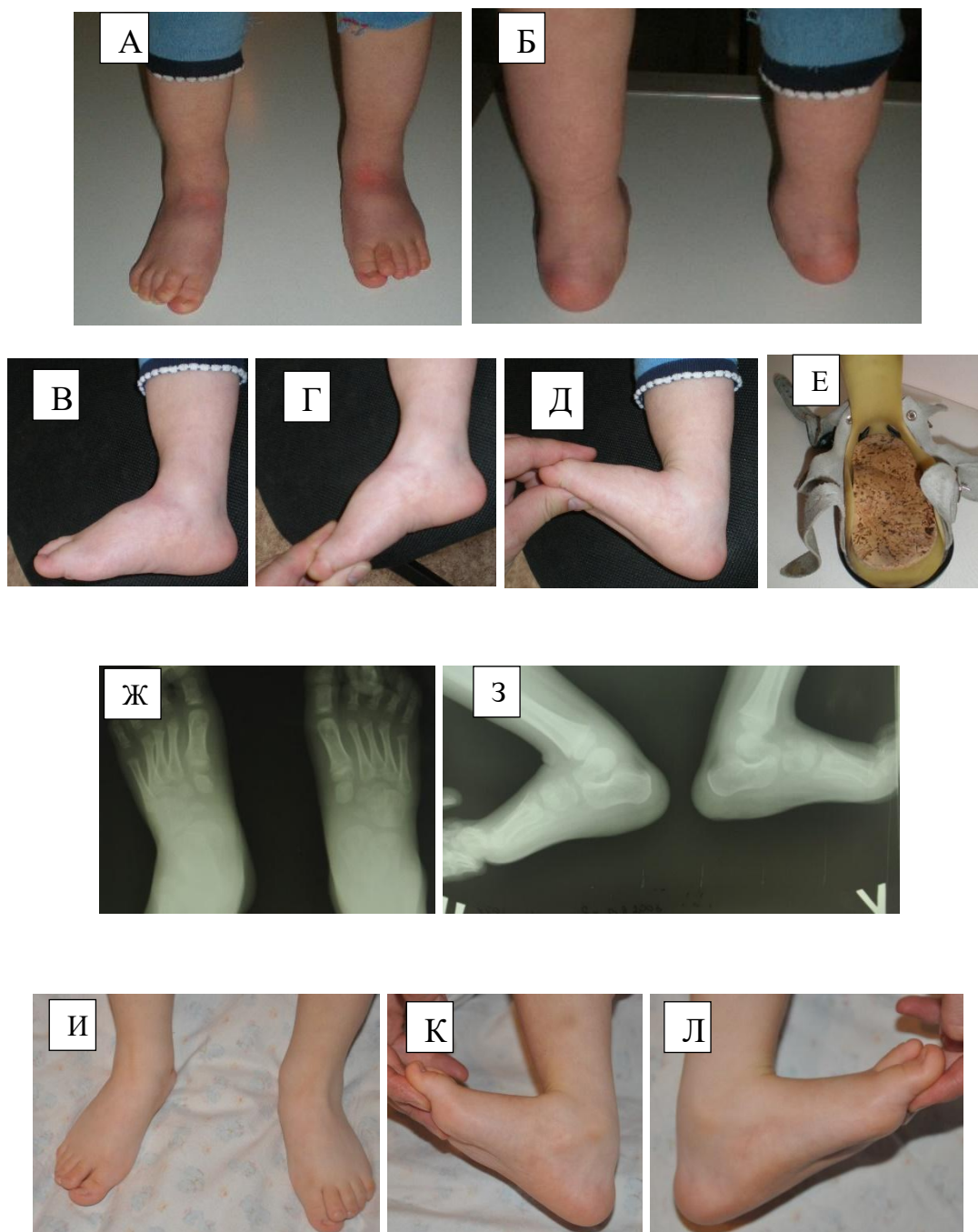


Рисунок 44 – Пациентка Ш.: Врожденная двухсторонняя вертикальная таранная кость. А-Д – внешний вид стоп через 6 месяцев после лечения по Доббсу БР. Е – брейсы (со стелькой супинатором). Ж, З – рентгенограмма стоп через 3 года после лечения по Доббсу БР. И, К, Л – стопы через 3 года после лечения (пациентка Ш., 5 лет)

К 11 годам сформировался hallux valgus. Стопы мобильные, безболезненные (рисунок 45).

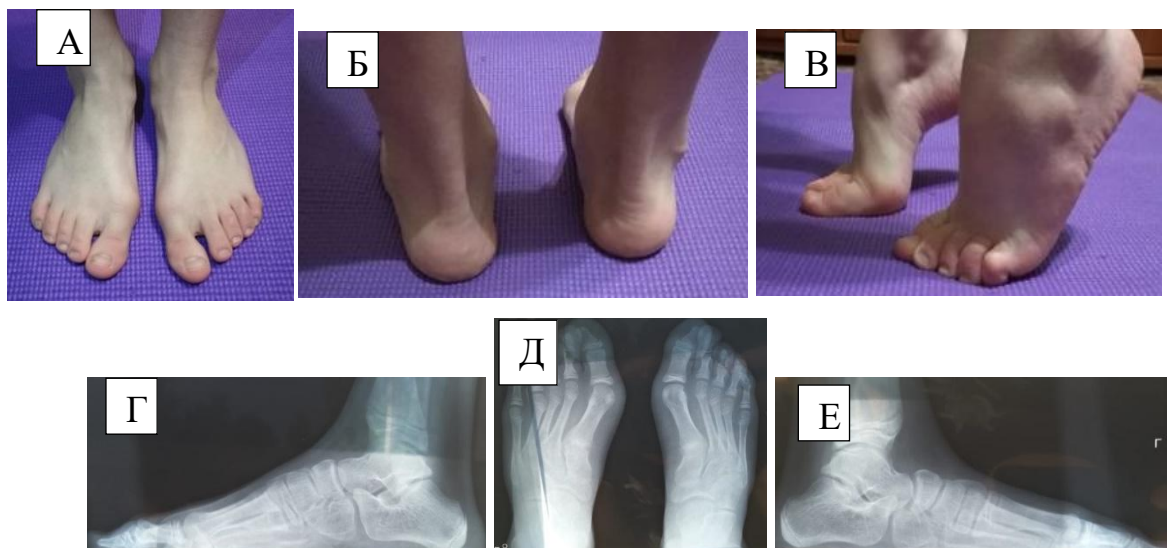


Рисунок 45 – Пациентка Ш., 11 лет: ВВТ двухсторонняя. А, Б, В – стопы через 9 лет после лечения (пациентка Ш., 11 лет). Г, Д, Е – рентгенограмма стоп через 9 лет после лечения

И клинический пример пациента II группы, представлен на рисунках 46-47.

Пациент С. с диагнозом: амниотическая болезнь, множественные амниотические перетяжки, врожденный вертикальный таран слева, косолапость справа. Амниотические ампутации на уровне проксимальных фаланг, субтотальная кожная синдактилия 2-5 пальцев левой кисти.

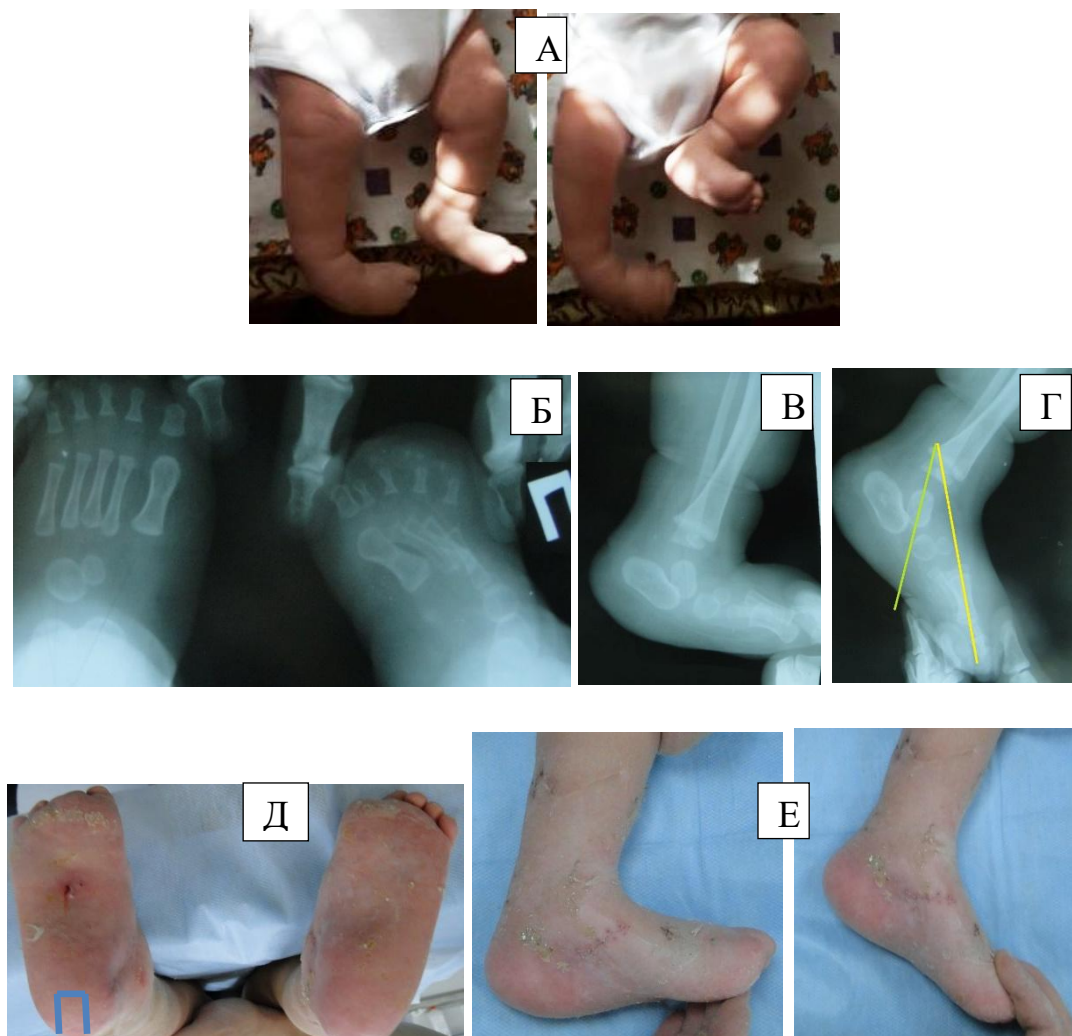


Рисунок 46 – Пациент С., амниотическая болезнь, косялапость правой стопы, ВВТ левой (по клинической шкале 5,5 баллов). А – фото стоп в 2 месяца. Б, В, Г – рентгенограмма стоп в 8 месяцев; В – левая стопа с максимальной тыльной флексией; Г – левая стопа с подошвенной флексией. Д – фото стоп в 2 года 5 месяцев с подошвенной стороны, после операции (после удаления «пуговицы» после пересадки ПББС правой стопы, спицы слева). Е – левая стопа

Пациент С., после неполной коррекции в результате гипсования левой стопы по месту жительства, обратился в нашу клинику и был прооперирован в 2 года 3 месяца. Хирургическая коррекция левой стопы состояла в малоинвазивном лечении с локальным медиальным релизом и иссечение амниотической перетяжки по Лимбергу н/3 левой голени,

правой стопы – по методу Понсети, кистевые хирурги одновременно выполнили пластику пальцев кисти. Коррекция стоп сохранялась на контрольном осмотре в 7 лет (через 5 лет после лечения). Стопы были мобильные, безболезненные. Жалоб мальчик и родители не предъявляли.

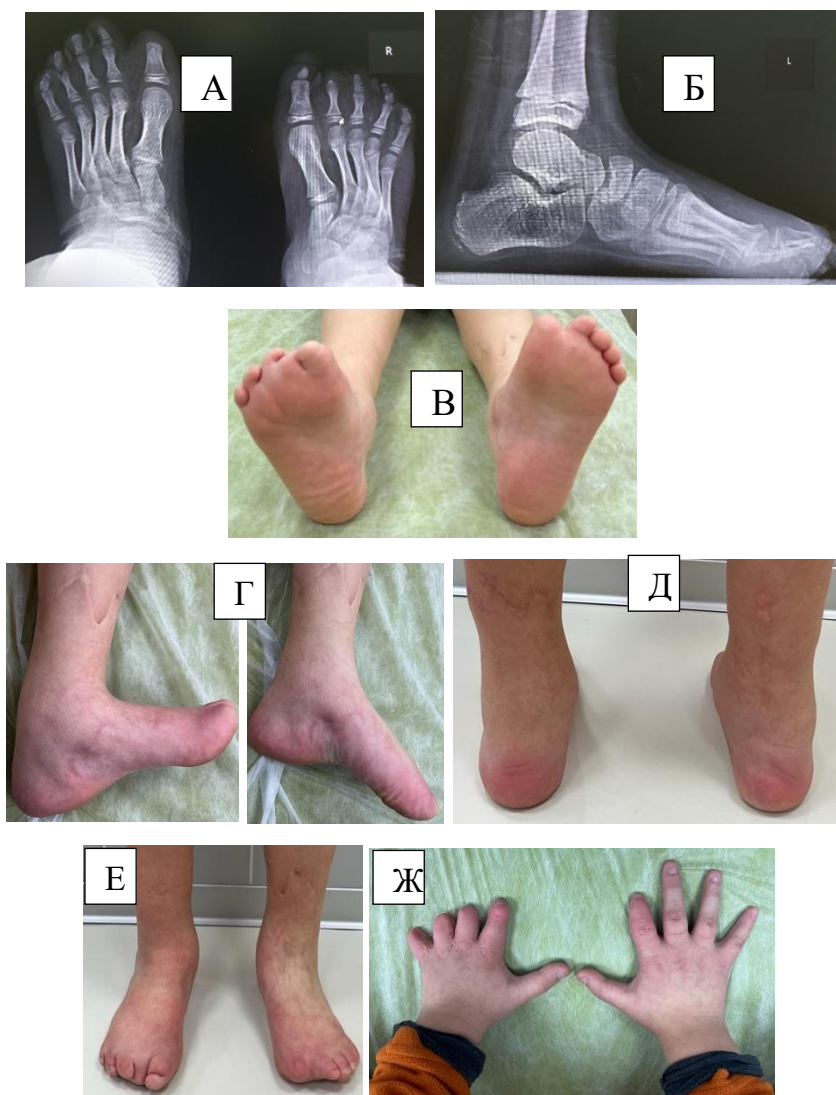


Рисунок 47 – Пациент С., амниотическая болезнь, косолапость правой стопы, ВВТ левой. А, Б – рентгенограмма стоп через 5 лет, после оперативного лечения; В-Ж – фото стоп и кистей через 5 лет после операции, в 7 лет

3.4.1 Анализ причин рецидивов ВВТ

В результате клинико-рентгенологической оценки через 3-5 лет с момента начала лечения в I группе наблюдалась потеря коррекции у 32%

пациентов. Мы проанализировали пролеченных пациентов и выяснили, что в начале освоения методики Доббса, при закрытом вправлении (БР), в 3 случаях нам не удалось достичь полного вправления в таранно-ладьевидном суставе. Вследствие этого наблюдался рецидив. Доля неполной коррекции в рецидивах I группы составила 37,5%. Например, пациент С. 2-х лет с диагнозом врожденный вертикальный таран правой стопы и косо́й таран с тугим ахиллом левой стопы. Обе стопы были пролечены малоинвазивно по Доббсу (рисунок 48-50).

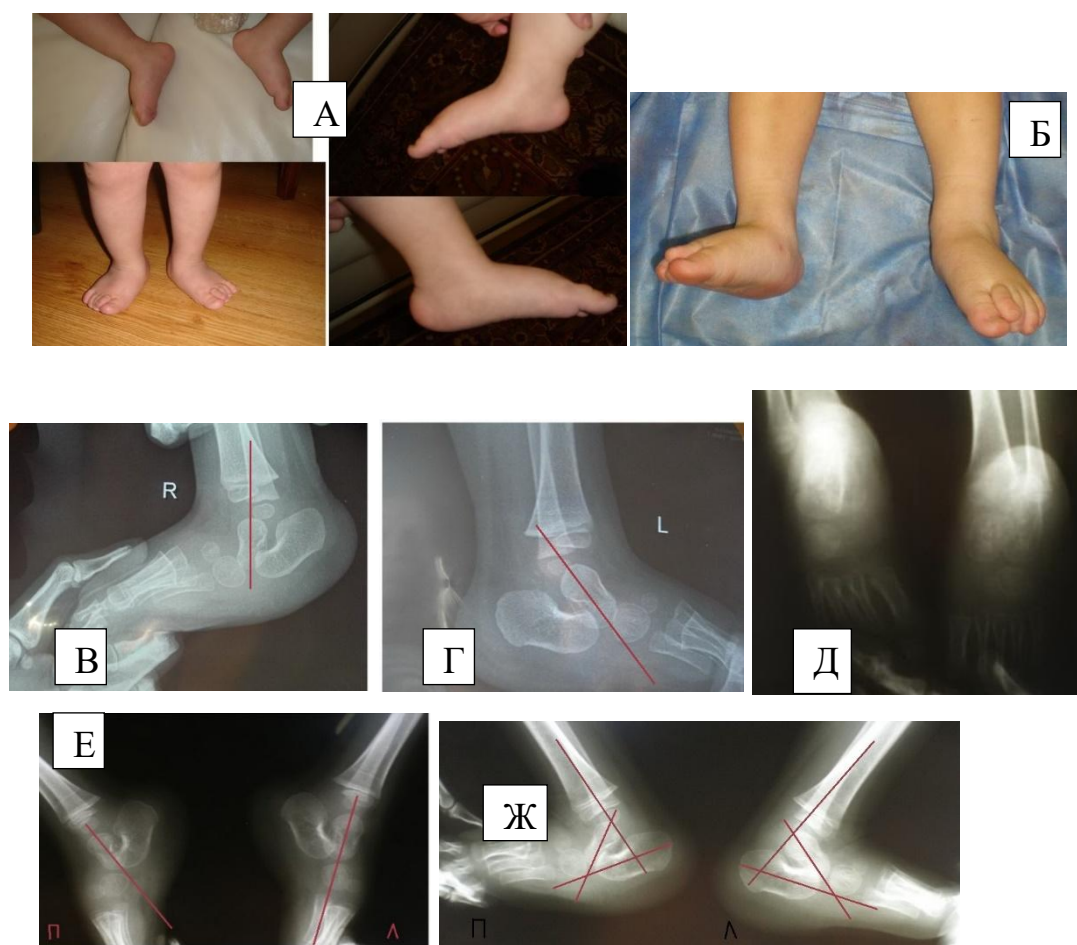


Рисунок 48 – Пациент С., 2 года. Врожденный вертикальный таран правой стопы, косо́й таран тугой ахилл левой стопы. А, Б – внешний вид стоп. В-Ж – рентгенограмма стоп до лечения.

В, Г – боковая проекция нейтральная позиция; Д – прямая проекция; Е – боковая с подошвенной флексией; Ж – боковая с максимальной тыльной флексией

В операционной соотношение костей заднего и среднего отделов левой стопы исправилось в результате ахиллотомии, далее – была фиксация спицей Киршнера. Соотношение в таранно-ладьевидном суставе правой стопы клинически исправлено. Лечение данного пациента нами проводилось на этапе освоения методики М. Доббса, и вправление в ТЛС правой стопы мы оценивали, как удовлетворительное. Но после вертикализации пациента, через 6 месяцев, мы получили рецидив деформации правой стопы. Ретроспективно рассуждая, такой результат возник на фоне неполной коррекции первичной операции.

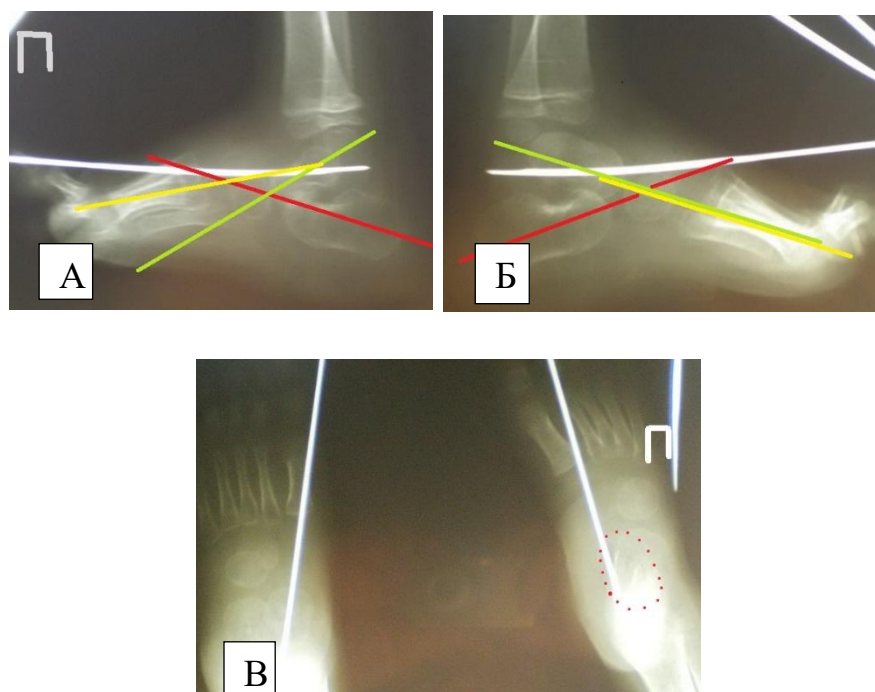


Рисунок 49 – Пациент С., 2 года. Рентгенограмма стоп в операционной, после фиксации ТЛС спицей и АТ. Красной линией выделен длинник пяточной кости, зеленой – таранной, желтой – I плюсневой. А – косое положение правой таранной кости, фиксированное спицей Киршнера; Б – левая стопа: длинник таранной кости является продолжением I плюсневой; В – прямая проекция (красным выделена таранная кость)

Через 3 года после оперативного лечения выполнена компьютерная томограмма стоп (рисунок 50). Помимо косо-вертикального положения правой таранной кости, патологических отклонений отмечено не было, стопы без признаков нарушения нейроваскулярной трофики. Ребенку было рекомендовано оперативное лечение по поводу рецидива правой стопы, от которого родители отказались. Последний осмотр ребенка был в 15 лет. Он занимался футболом, жалоб не предъявлял. От хирургического вмешательства родители и мальчик воздержались.

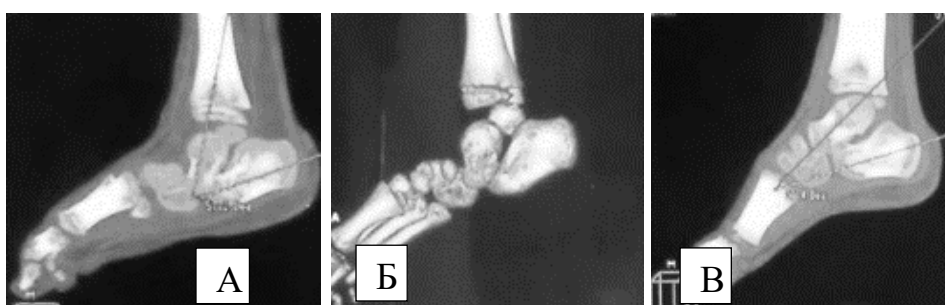


Рисунок 50 – Пациент С., 5 лет. Компьютерная томограмма стоп (через 3 года после операции). ВВТ правой стопы, рецидив. Косой таран тугой ахилл левой стопы, после оперативного лечения. А, Б – правая стопа; В – левая стопа (коррекция сохраняется)

Анализируя результаты оперативного лечения, мы пришли к выводу, что вправление в таранно-ладьевидном суставе должно быть в полном объеме, как «ключ в замок». Далее происходит удержание коррекции, и оно тем успешнее, чем меньше ребенок. Если вправления в ТЛС мануально клинико-рентгенологически не наступило, показан локальный медиальный релиз.

Для объективности клинической картины все этапы контролировались данными рентгенографии.

Помимо неполной коррекции, к основным причинам рецидивов вертикального положения таранной кости относятся сопутствующие патологии, связанные с нарушением иннервации (подтвержденные

электронейромиографией), повышенной эластичностью связочного аппарата (при генетических патологиях). Большая часть рецидивов наблюдается у пациентов с сопутствующей патологией центральной нервной системой, генетическими синдромами. В результате нашего анализа, дети с ВВТ с сопутствующими патологиями ЦНС и/или генетическими аномалиями имеют, как правило, тератогенную ригидную деформацию и на 20,2% рецидивируют чаще, чем при идиопатической деформации.

В целом, в I группе рецидив наступил у 8 пациентов из 25, что составило 32%. По структуре рецидивов ВВТ (рисунок 51):

А. Рецидивы у детей с генетическими аномалиями и патологиями ЦНС в I группе возникли у 4* детей (3 пациента имели рецидив, 1 – начинающийся рецидив) из 11 детей с подобными аномалиями, что составило 36,4%.

Б. Рецидивы у детей с идиопатической деформацией (без сопутствующей патологии) – у 4 из 14 детей (28,6%).

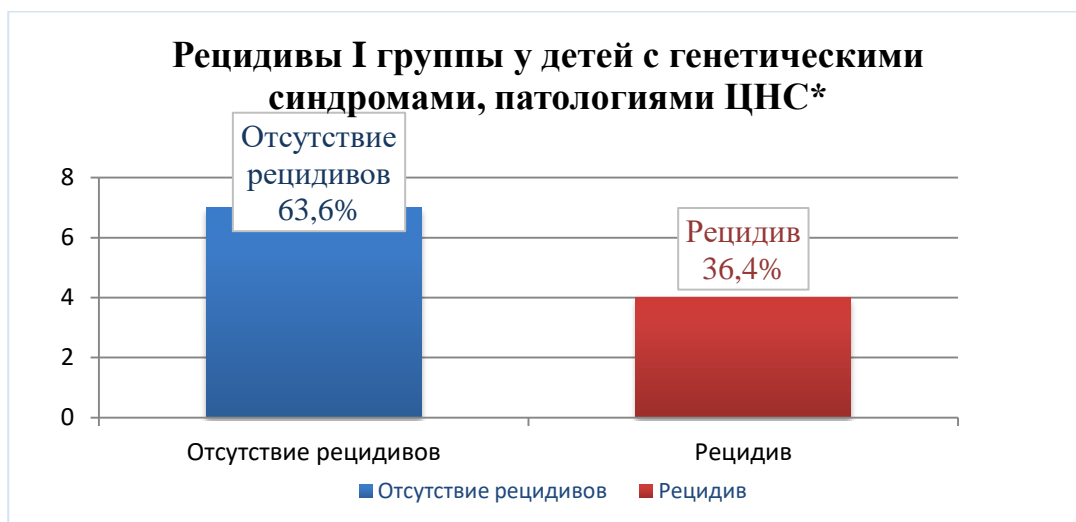


Рисунок 51 а – Процентное соотношение рецидивов в I группе у детей с сопутствующей патологией

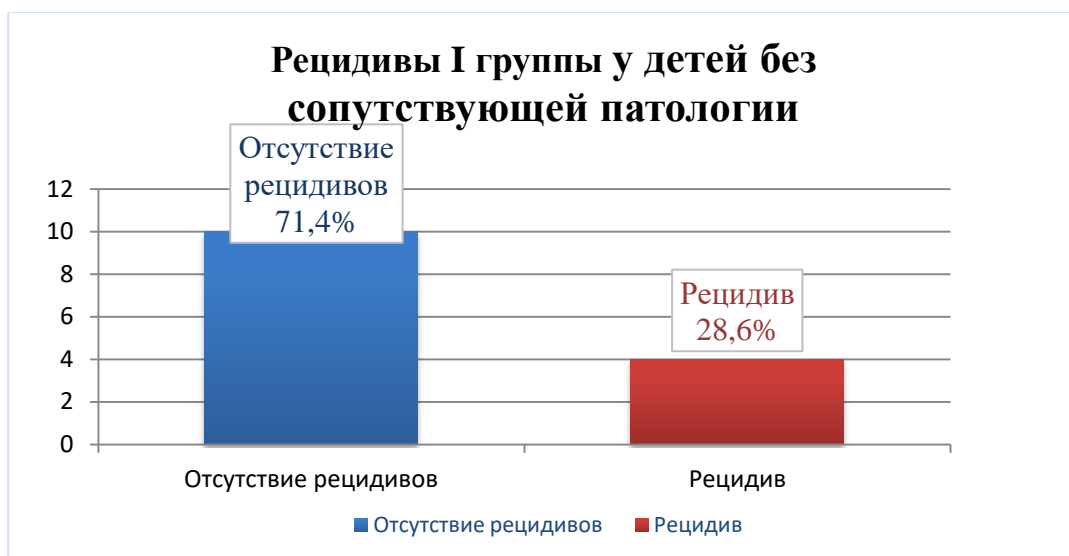


Рисунок 51 б – Процентное соотношение рецидивов в I группе у детей без сопутствующей патологии

Во II группе в целом встретились рецидивы у 8 пациентов из 21, что составило 38,1%. По структуре рецидивов ВВТ:

А. Рецидивы у детей с генетическими аномалиями и патологиями ЦНС – у 4 детей из 10, что составило 40%.

Б. У детей с идиопатическим ВВТ, наблюдался рецидив у 4 из 11 детей (36,4%) (рисунок 52).

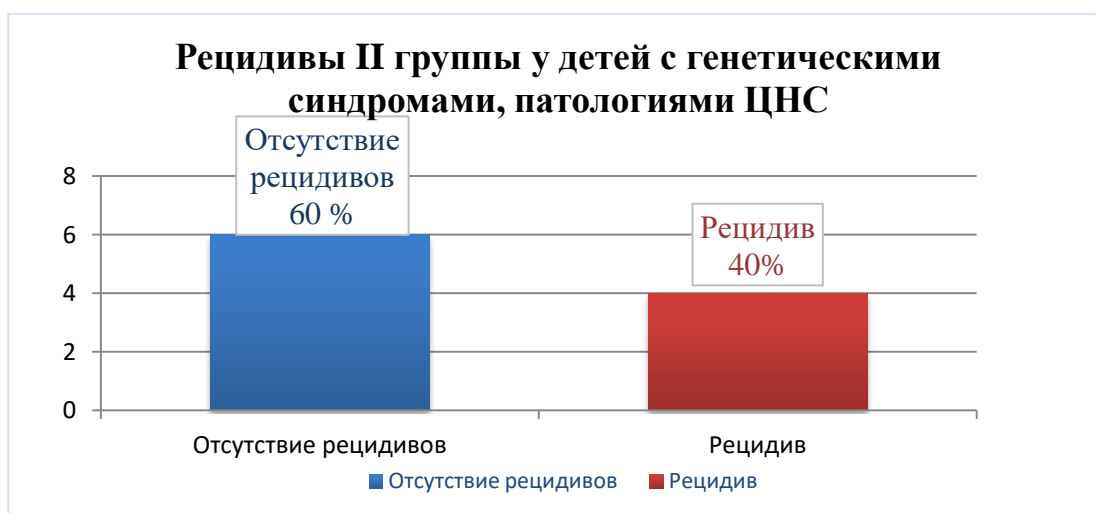


Рисунок 52 а – Процентное соотношение рецидивов в II группе у детей с сопутствующей патологией

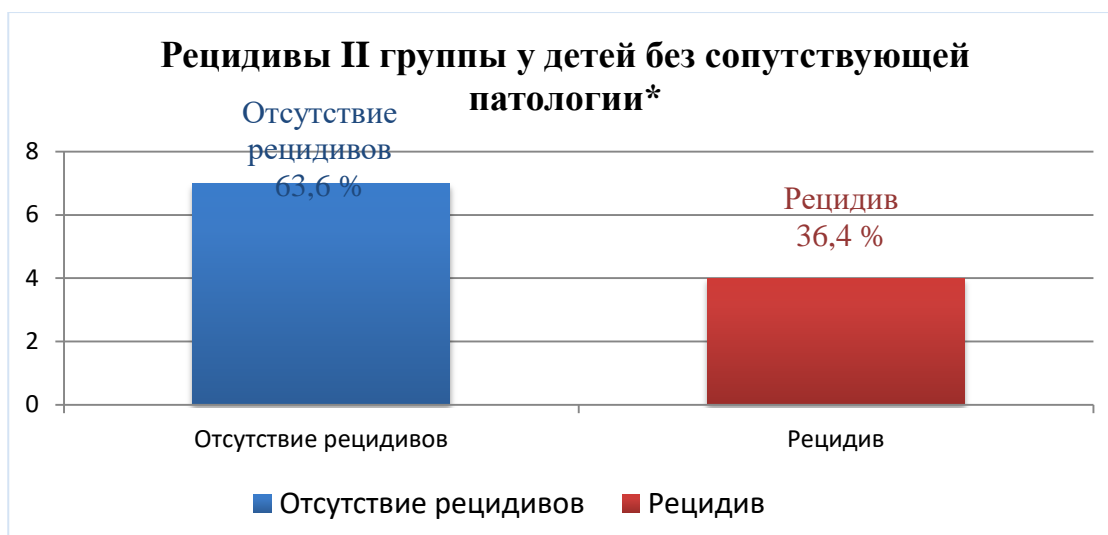


Рисунок 52 б – Процентное соотношение рецидивов в II группе у детей с сопутствующей патологией

Таким образом, процент рецидивов деформации выше среди детей с сопутствующей патологией.

Не менее важной причиной рецидивов является отсутствие рекомендованной послеоперационной фиксации стоп, по статистике от 20% до 50% [10, 17, 35, 95]. Наше исследование не включало оценку доли рецидивов вследствие отсутствия фиксации стоп (в том числе в брейсах). Но мы отмечали, что у детей без дополнительных факторов риска (без сопутствующей патологии, с отсутствием неполной коррекции в анамнезе), которые не соблюдали режим ношения брейсов, потеря коррекции наступала чаще, чем у пациентов, выполняющих рекомендации по фиксации стоп.

3.4.2 Варианты лечения рецидивов ВВТ

Нами представлены варианты лечения рецидивов врожденной вертикальной таранной после малоинвазивного лечения.

Операция Грайса представлена на клиническом примере пациента О. с врожденной двухсторонней вертикальной таранной костью. После лечения по Доббсу в 1 год 7 месяцев к 6-ти годам ребенок имел рецидив

до уровня косо́го тарана, ту́гого ахилла обеих стоп. Стопы были безболезненные. По рентгенограммам отсутствовали признаки остеосклероза (рисунок 53 Б, В). Ему была выполнена операция Грайса на обеих стопах с хорошими результатами.

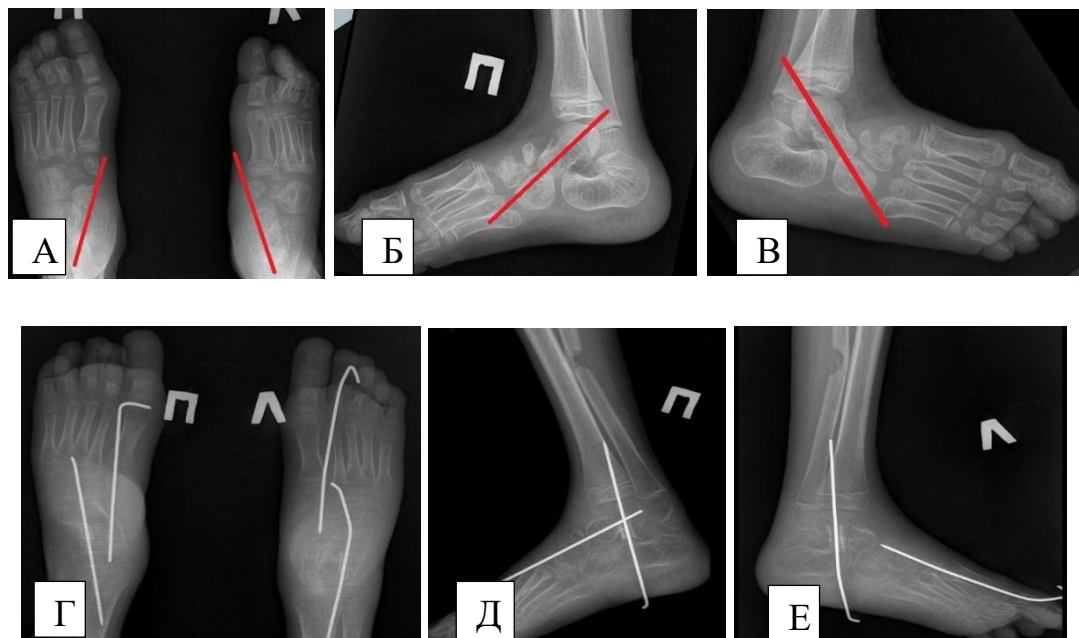


Рисунок 53 – Мальчик О., 6 лет, ВВТ обеих стоп. А, Б, В – рентгенограммы стоп, рецидив с двух сторон $D < S$; Г, Д, Е – рентгенограммы стоп после операции Грайса

Спустя 5 лет коррекция сохранялась, жалоб на боли и дискомфорт в стопах ребенок не предъявлял.

На примере следующего пациента показана эффективность оперативного лечения по установке стоп-винта, которая применяется для лечения рецидивов после коррекции по Доббсу и лечения плоско-вальгусных стоп в возрасте от 4 до 9 лет (рисунок 54).

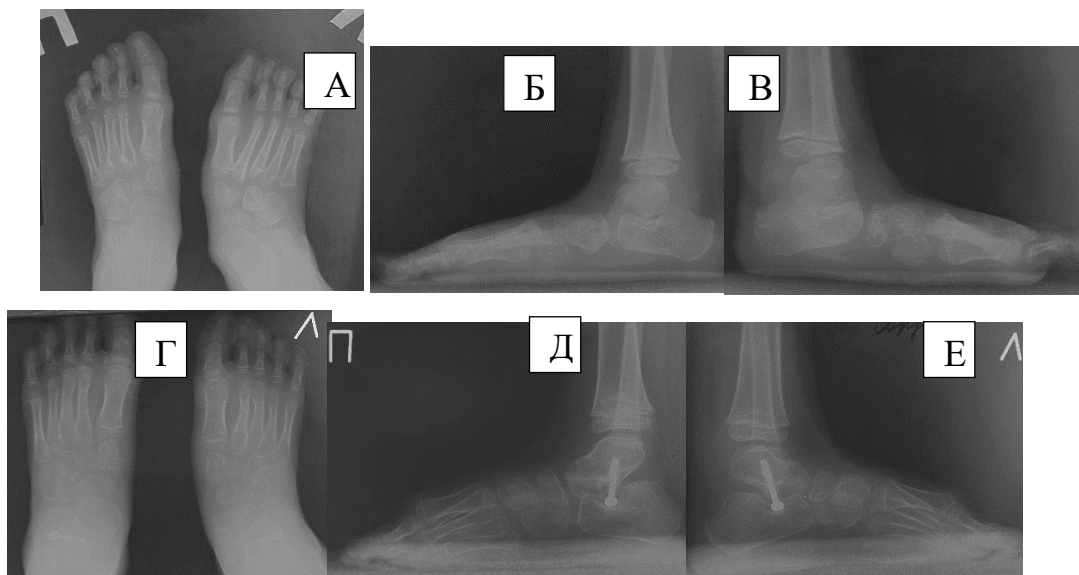


Рисунок 54 – Пациент Ш., 5 лет. Синдромальная плоско-вальгусная деформация стоп (косая таранная кость, тугой ахилл). А, Б, В – рентгенограмма стоп до лечения. Г, Д, Е – рентгенограмма стоп через полгода после лестничной ахиллотомии и установки стоп-винтов (подтаранные импланты)

На рисунке 55 представлены рентгенограммы стоп ребенка 4-х лет, который в грудном возрасте был оперирован по Доббсу по месту жительства с неполной коррекцией, потом в 1,5 года в Европе по Доббсу с медиальным релизом. К 4-м годам наступил рецидив, с которым обратились к нам в клинику в Ярославле. По рентгенограммам стоп в 4 года отмечаются признаки остеосклероза таранных костей, уплощение блока. Представленная пациентка прооперирована у нас по технике Coleman. Положение костей заднего и среднего отделов стопы восстановлено.



Рисунок 55 – Пациентка П., 4 года. ВВТ обеих стоп.

Рентгенограмма стоп, после лечения рецидива (операции Coleman)

Еще одним вариантом для лечения рецидивов плоско-вальгусной деформации стоп является операция Эванса, представленная на примере пациента П. 12 лет. Клинически у ребенка было вальгусное отклонение заднего отдела, удлинение внутреннего края стоп (рисунок 56).

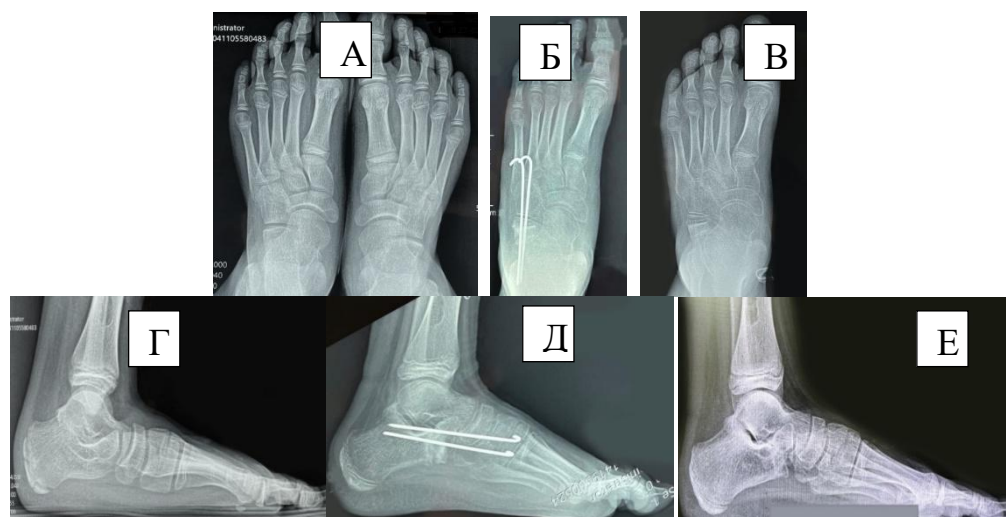


Рисунок 56 – Пациент П., 12 лет. Рецидив, после лечения ВВТ по Доббсу с ЛМР. А – рентгенограмма стоп в прямой проекции до лечения. Б, Г – после операции Эванса левой стопы, в момент фиксации спицами. В, Е – левая стопа через 4 месяца после лечения

3.5 Обсуждение

В результате анализа работы за период с 2007 по 2021 гг. на основании опыта лечения 25 детей с врожденной вертикальной таранной костью (37 стоп), лечение которых мы осуществляли с использованием малоинвазивного метода Доббса без релизов, составивших I группу пациентов, из 21 ребенка с врожденной вертикальной таранной костью (30 стоп), лечение которых мы осуществляли по методу Доббса с локальным медиальным релизом (малоинвазивно с локальным медиальным релизом), необходимо отметить и подчеркнуть следующее:

У 60 % детей (15 человек из 25) в I группе отмечался двусторонний врожденный вертикальный таран, 40 % (10 человек) – односторонний ВВТ. В то же время у шестерых из них контрлатеральная стопа имела врожденную деформацию. Таким образом, изолированно ВВТ одной стопы встречался редко – всего у 16% пациентов (4 из 25 детей). Как и в I группе, у большинства пациентов II группы (61,9 % – 13 человек) отмечался двусторонний врожденный вертикальный таран. Изолированная врожденная деформация одной стопы (с ВВТ) без сочетания с другими патологиями встретилась во II группе в 19,1% случаев (4 из 21).

В I группе с сопутствующей патологией были 11 человек из 25 (44%), во II группе 10 человек из 21 (47,6%). Синдромальные деформации стоп (или с патологиями ЦНС) чаще тератогенные и, как следствие, более ригидные.

В I группе своевременное лечение (до 6 месяцев), получили 11 детей – 44%, 8% (2 человека) – с 6 до 12 месяцев, с 1 года до 3 лет 11 месяцев – 48% (12 человек). Проблема II группы заключается в том, что 61,9% – 13 детей, обратившихся в нашу клинику и получивших необходимое оперативное лечение, были старше одного года, что отчасти связано с несовершенством диагностики. Более поздние сроки начала

лечения сказываются на мобильности стопы, фиброзные изменения мягких тканей заднего и среднего отделов стопы все больше препятствуют восстановлению анатомических соотношений в суставах и снижают возможность закрытого вправления таранной кости.

За время наблюдения за пациентами, пролеченными малоинвазивно (I группа), у 32 % (8 человек из 25) наступил рецидив. Из 8 детей мы прооперировали 5 – 62,5% (стоп-винтами 3 пациента, операцией Грайса – 1, операцией Coleman – 1). Один ребенок с потерей коррекции и начинающимся рецидивом наблюдается. Остальные двое детей, которые имеют признаки потери коррекции и показания к хирургическому лечению, после согласия родителей будут также прооперированы.

После малоинвазивного лечения с локальным медиальным релизом (II группа) у детей с ВВТ наступил рецидив у 38,1% (8 человек из 21). 75% пациентов (6 детей) мы прооперировали: 2 детей – стоп-винтами, операцией Грайса – 2 пациента, операцией Эванса – 2. Родители двоих детей воздерживаются от хирургического лечения.

Такой процент рецидивов связан, по нашему мнению, с недостаточным временем наблюдения детей, которые пролечены в последние 2-3 года. Но наше исследование продолжается. Также, не все 100% детей остаются под наблюдением до совершеннолетия.

Стопы с потерей коррекции после малоинвазивного лечения отличались от рецидивов после открытого вправления. В I группе у детей через 3-4 года после малоинвазивного оперативного лечения не встречались признаки последствий нарушения кровоснабжения: снижение высоты блока таранной кости, субхдральный остеосклероз, краевые экзофиты костей заднего и среднего отделов стопы. У них отсутствовали послеоперационные рубцы, сохранялась мобильность стопы и отсутствовали боли и дискомфорт при ходьбе. В отдаленном периоде после малоинвазивного лечения с использованием локального

медиального релиза (II группа) по рентгенографии были выявлены признаки артроза стоп в 40,7% случаев (у 8 пациентов, 11 стоп).

Если лечение ВВТ было связано с более обширным объемом хирургического вмешательства, то риск нарушения кровообращения таранной кости увеличивается, и, как следствие, увеличивается риск ранних дегенеративных изменений.

3.6 Резюме

Раннее лечение детей позволяет использовать эластичность мягкотканых структур и увеличить шансы на малоинвазивное вправление врожденной вертикальной таранной кости. Необходимо снизить количество ошибок диагностики, уменьшить возраст постановки диагноза (рекомендовано до 6 месяцев жизни). К тому же, исключить этап неэффективного консервативного лечения ВВТ (массажи, гимнастики, бандажи, бинтование), который приводит к затягиванию старта лечения и не имеет существенных результатов. В качестве методов решения данных проблем мы предлагаем дальнейшее распространение информации путем научно-практических конференций, издания научных пособий для студентов медицинских университетов, проведение обучающих курсов для практикующих врачей в составе системы непрерывного медицинского образования.

Малоинвазивный метод лечения детей с ВВТ является эффективным, при соблюдении протокола, с относительно малым количеством рецидивов (32% в I группе и 38,1% во II группе).

На часть рецидивов можно повлиять, снизив их количество, путем устранения предрасполагающих факторов к потере коррекции. Мы сделали вывод, что при неполном вправлении в таранно-ладьевидном суставе во время оперативного лечения необходимо увеличивать объем хирургического вмешательства для достижения полной коррекции и

таким образом избежать части рецидивов, связанных с неполной коррекцией. В нашей практике доля неполной коррекции в рецидивах I группы составила 37,5%.

Снизить количество рецидивов также возможно, обеспечивая контроль послеоперационной фиксации стоп, проведением профилактических бесед с родителями о пользе удерживающих ортопедических устройств (брейсах) и возможных негативных последствиях при отказе от их ношения.

Но даже при наступлении рецидивов ВВТ, стопы после малоинвазивного лечения, как правило, были мобильными, безболезненными, без обширных послеоперационных рубцов. И повторная оперативная коррекция была менее травматичной, чем хирургическое лечение рецидивов после открытого вправления.

Глава 4 Результаты использования открытого метода лечения по Kumar-Cowell-Ramsey (KCR) пациентов с врожденной вертикальной таранной костью. Сравнительный анализ методов лечения ВВТ

**4.1 Характеристика клинических наблюдений пациентов
III группы**

В период с 1998 по 2021 гг. в нашей клинике находилось 16 детей с врожденной вертикальной таранной костью (29 стоп). Из них 26 стоп мы прооперировали открытым методом по Kumar-Cowell-Ramsey (KCR). У троих детей с 2-х сторонней деформацией стопы отличались по ригидности и способу хирургической коррекции. Возраст пациентов был от 1 месяца до 3-х лет 11 месяцев 29 дней. Таким образом, дети, пролеченные по KCR, составили III группу исследования. Характеристика больных по месту жительства, полу и возрасту, стороне поражения представлена в таблицах 13 – 16.

Таблица 13 – Характеристика пациентов III группы по месту жительства

Клинические наблюдения	Место жительства			Всего
	Ярославская область	Россия (исключая ЯО)	СНГ	
Кол-во	9	5	2	16
%	56,3	31,2	12,5	100

Таблица 14 – Характеристика пациентов III группы по полу и возрасту

Пол	Возраст			Всего
	до 6 мес.	6-12 мес.	1- 3г 11 мес.	
Девочки	0	0	6	6
Мальчики	0	2	8	10
Всего	0	2	14	16

В данной группе при двусторонней патологии стопы с разной техникой лечения ВВТ встретились у троих детей (у двоих детей контрлатеральная стопа прооперирована по Доббсу с ЛМР, у одного ребенка по Доббсу БР). Всего прооперировано открытой методикой у детей III группы 26 стоп из 29 (таблица 15).

Таблица 15 – Характеристика пациентов III группы по полу и стороне поражения

Сторона деформации Количество стоп	Односторонний		Двусторонний ВВТ	Всего стоп с ВВТ
	Правосторонний	Левосторонний		
Кол-во стоп с ВВТ у детей III группы	2	1	26	29

Таблица 16 – Характеристика пациентов III группы по сочетанию с системными заболеваниями

Пол	Артрогрипоз	Синдромы*	Патология ЦНС	Всего
Девочки	1	3	0	4
Мальчики	2	2	1	5
Всего	3	5	1	9

*Большинство детей III группы, как в I и во II, были с неverified синдромными (4 ребенка), из дифференцированных – нейрофиброматоз 1 типа у одного пациента.

Почти у всех пациентов III группы (81,25 % – 13 человек) отмечался двусторонний ВВТ. У двоих пациентов (12,5%) с односторонней ВВТ, контрлатеральная стопа так же была с деформацией (в одном случае с врожденным косым тараном, на фоне эквинуса, в другом – с косялапостью). И один пациент (6,25%) с односторонней деформацией был с ДЦП (гемипарез на стороне поражения стопы). Следовательно, ни

один пациент в III группе не был с изолированной односторонней врожденной вертикальной таранной костью.

Количество мальчиков превалировало в этой группе почти в 2 раза.

В третьей группе преобладали дети с генетическими синдромами или патологией ЦНС – 62,3% (9 из 16).

Большинство детей – 68,8%- прооперированы старше 2-х лет (11 из 16), и это число больше, чем в других группах.

Что касается сроков начала лечения, ни один ребенок не был прооперирован открыто по Kumar-Cowell-Ramsey в возрасте до 6 месяцев. Самому младшему пациенту было 8 месяцев. До 2006 года, в качестве подготовки к операции, мы начинали лечить стопы консервативно. Всем пациентам проводилось этапное гипсование перед хирургическим вмешательством 1 раз в 2-3 недели против деформации без учета биомеханики костей среднего и заднего отделов стопы в течение 2-4 месяцев. Велась коррекция отведения и пронации без особенного эффекта, исходя из оценки карт первичной медицинской документации. При двусторонней деформации стопы оперировались поочередно с интервалом в 6-8 месяцев. После первичной операции смена гипсовых повязок производилась ежемесячно в течение полугода, далее – реабилитация (чаще в домашних условиях). В итоге при двусторонней деформации ребенок был в гипсовых повязках в течение 12-14 месяцев и не имел возможности ходить.

В итоге, до 2006 года мы прооперировали семь пациентов с ВВТ классическим методом по Kumar-Cowell-Ramsey (без использования разработанного алгоритма). Только после 2006-2007 г., когда стал практиковаться метод Доббса в лечении ВВТ, всем пациентам в возрасте до 3 лет 11 месяцев первоначально проводилось несколько этапов гипсовой коррекции с учетом биомеханики стопы, и в случае, если желаемая коррекция не была достигнута, выставлялись показания для

открытого вправления. Девять пациентов (после 2006 года) после этапного гипсования по Доббсу были прооперированы с помощью релизов на базе операции КСР.

Предикторы неуправляемости таранной кости малоинвазивным методом по Доббсу:

1. Тератогенные врожденные вертикальные таранные кости, как правило, в сочетании с синдромальными или неврологическими аномалиями у ребенка. В исследуемой группе с 2006 года 44,5% (4 ребенка из 9) с генетическими синдромами, неврологическими поражениями, причем трое из четырех на момент лечения были старше 2,5 лет.

2. Деформации у детей, которых "пытались" лечить ранее, не соблюдая основных принципов биомеханики заднего и среднего отделов стопы. Часто неуправленная таранная кость была окружена рубцовой тканью в результате агрессивного гипсования и/или послеоперационных рубцов. Безуспешные попытки лечения по месту жительства встретились у 2 детей из 9, что составило 22,2%. Эти же пациенты относятся и к следующей группе причин – их возраст был старше двух лет.

3. Деформации, связанные с выраженной ригидностью. С увеличением возраста вероятность малоинвазивного лечения уменьшается. Пролечено 7 из 9 детей (77,8%) старше 2-х лет на момент, когда метод Доббса уже был освоен.

Предикторы неуправляемости таранной кости по малоинвазивному методу часто сочетались.

Всего один ребенок из 9 (11,1%) не имел перечисленных предикторов открытого вправления вертикальной таранной кости. Пациенту на момент лечения было 1 год 10 месяцев, и на фоне гипсования по Доббсу сохранялся подвывих в правой стопе и вывих в ТЛС в левой. Стопы ребенка были прооперированы разными техниками:

малоинвазивным методом с локальным медиальным релизом и открытым с использованием техники Kumar-Cowell-Ramsey соответственно (вместо заднего релиза выполнена ахиллотомия и количество рассекаемых тканей при медиальном и латеральном релизах сокращено относительно классической методики).

Рентгенологические показатели пациентов III группы оценивались в динамике № 17.

Таблица 17 – Динамика угловых соотношений заднего и среднего отделов стопы у детей III группы

Проекция Угол Наименование	Передне-задняя (AP)		Боковая (Lateral)		
	Таранно-пяточный, °	Таранно-1 плюсневый, °	Таранно-1 плюсневый, °	Большеберцово-таранный, °	Большеберцово-пяточный, °
До лечения	61,7±7,1	45,3±5,8	69,1±7,1	169,1±13,3	125,3±11,7
На опер. столе	13,1*±4,3	0,3*±4,1	8,1*±5,9	97,2*±6,8	75,6*±6,7
Через 6 мес. после лечения	16,3*±4,7	2*±4,7	8,1*±5,9	98,3±7,1	76,3*±6,9
Через 2-5 лет после лечения	47±7,8	29,8*±6,9	33,2*±6,7	132,2*±9,8	96,7*±9,4

*p<0,05.

4.2 Результаты лечения пациентов

В качестве клинической иллюстрации представлены следующие фото стоп и рентгеновские снимки (рисунок 57-59).

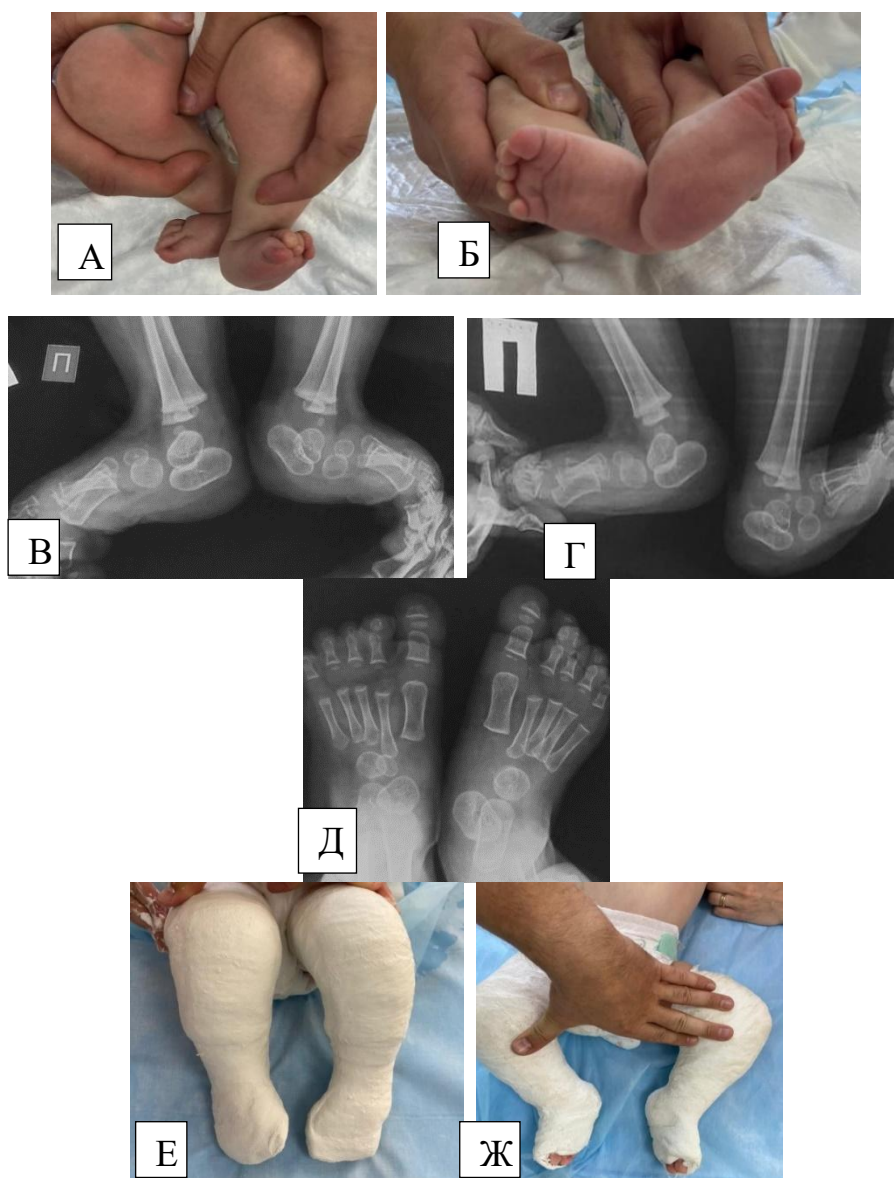


Рисунок 57 – Пациентка П. с 2-х сторонней ВВТ, с неверифицированным генетическим синдромом (по клинической шкале оценки ВВТ 5 баллов – до лечения). А, Б – фото стоп до лечения, 2 месяца. В, Г, Д – рентгенограмма стоп в 1 год до лечения. В – в боковой проекции с подошвенной флексией. Г – с максимальной тыльной флексией. Д – прямая проекция. Е, Ж – фото финальных гипсовых повязок перед оперативным лечением, 1 год 1 месяц. По клинической шкале оценки ВВТ – 0 баллов (после лечения)

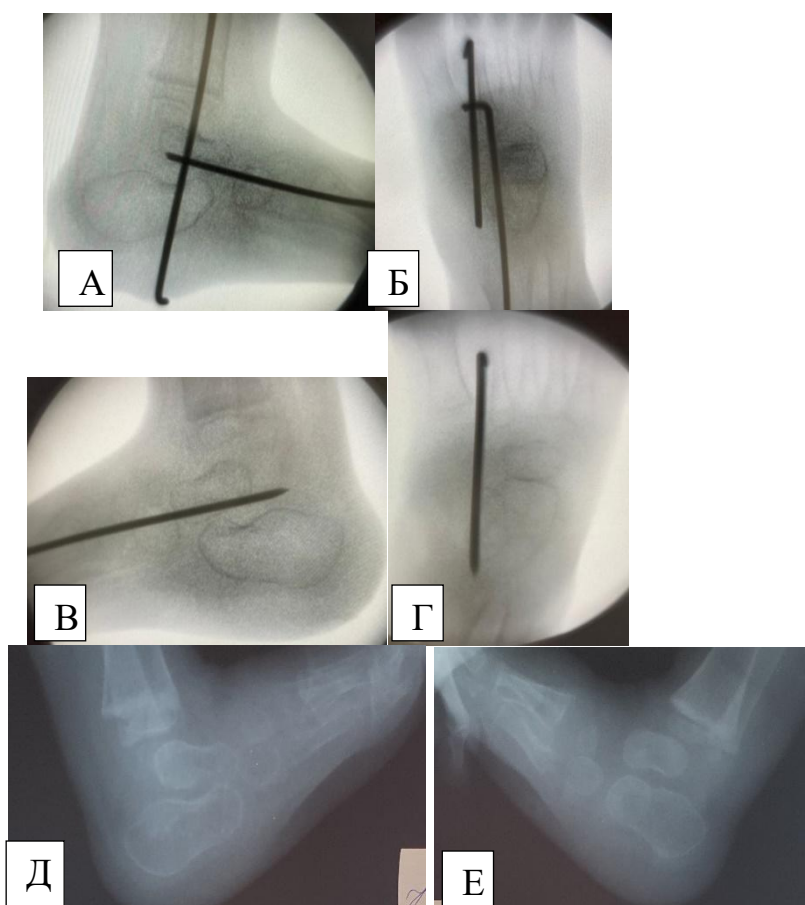


Рисунок 58 – Пациентка П. с 2-х сторонней ВВТ, с неверифицированным синдромом. А, Б – интраоперационные рентгенографические снимки левой стопы, после открытого вправления по КСР. В, Г – правая стопа, после вправления по Доббсу с ЛМР. Д, Е – рентгенограмма стоп через 6 месяцев после оперативного лечения. Д – левой стопы. Е – правой стопы

На рентгенограммах стоп через 2 года (рисунок 59), после открытого вправления левой таранной кости, отмечалось укорочение шейки таранной кости с деформацией головки (начинающийся артроз таранно-ладьевидного сустава). Угловые характеристики стоп соответствовали возрастной норме. Клинически на момент осмотра коррекция сохранялась, стопы были безболезненные, с легким ограничением подошвенной флексии левой стопы.

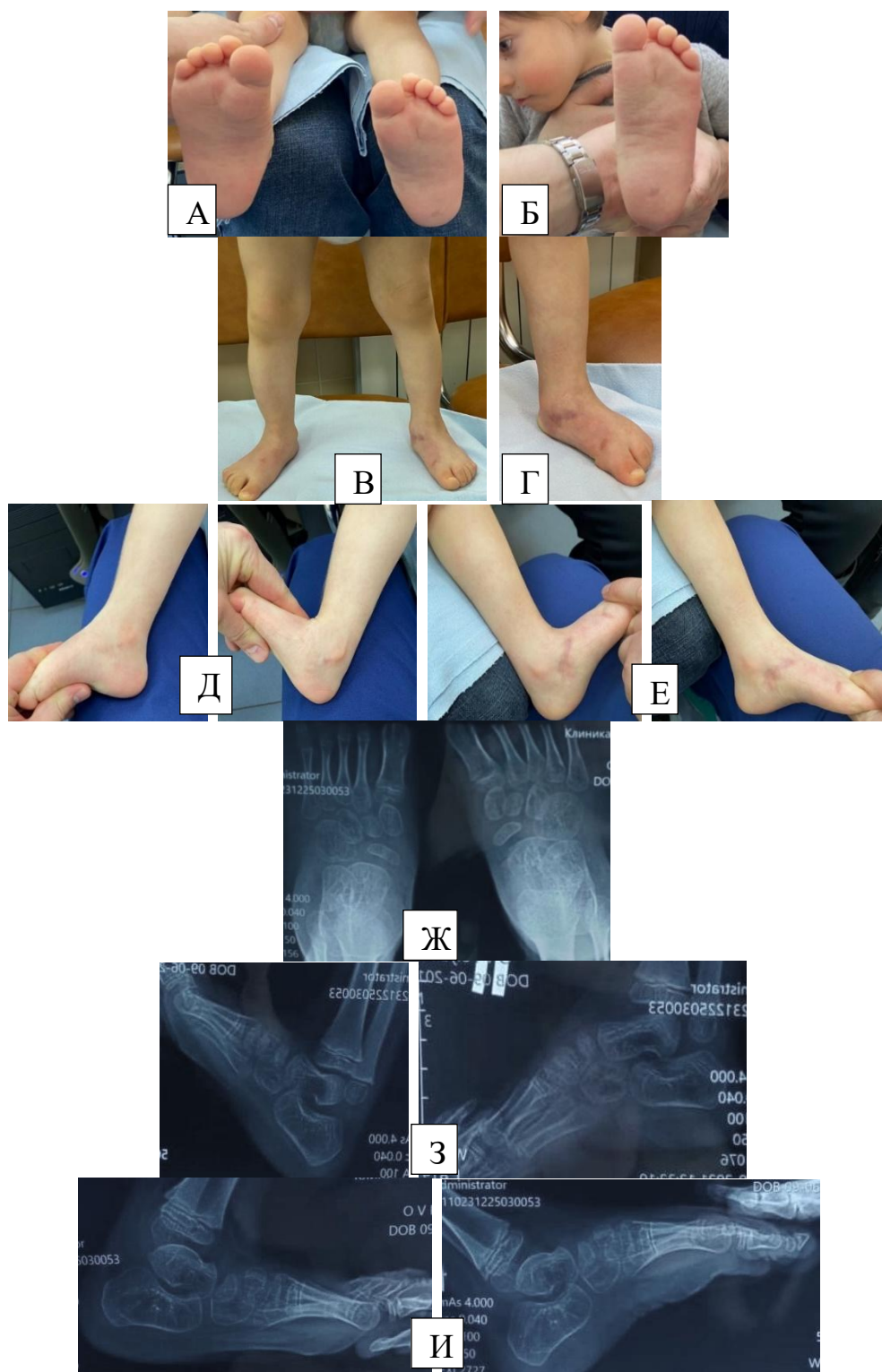


Рисунок 59 – Пациентка П. с 2-х сторонней ВВТ с неверифицированным синдромом в 3 года 4 месяца, через 2 года после операции. А, Б, В, Г – фото стоп ребенка. Д – правая стопа. Е – левая стопа. Ж-И – рентгенограмма стоп. Ж – прямая проекция. З – правая стопа с тыльной и подошвенной флексией. И – левая стопа с тыльной и подошвенной флексией

4.3 Анализ причин рецидивов ВВТ

В целом, в III группе рецидив наступил у 9 пациентов из 16, что составило 56,3%. По структуре рецидивов ВВТ:

А. Рецидивы у детей с генетическими аномалиями и патологиями ЦНС в III группе возникли у 7 из 9 детей, что составило 77,8% (рисунок 60).

Б. Рецидивы у детей с идиопатической деформацией (без сопутствующей патологии) – у 2 из 7 детей (28,6%) (рисунок 60).



Рисунок 60 а – Процентное соотношение рецидивов в III группе у детей с сопутствующей патологией

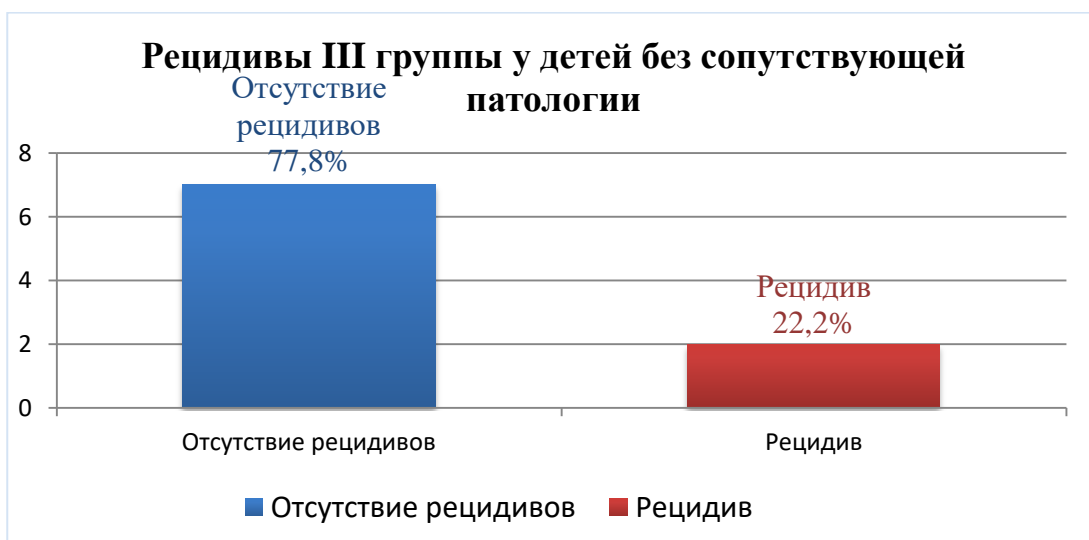


Рисунок 60 а – Процентное соотношение рецидивов в III группе у детей с сопутствующей патологией

4.4 Обсуждение

В результате анализа работы за период с 1998 по 2021 гг. на основании опыта лечения 16 детей с врожденной вертикальной таранной костью (26 стоп), лечение которых мы провели с использованием открытого метода вправления в таранно-ладьевидном суставе по Kumar-Cowell-Ramsey (KCR), необходимо отметить и подчеркнуть следующее.

В третьей группе преобладали дети с генетическими синдромами или патологией ЦНС – 62,3% (9 из 16). Ни один пациент в III группе не был с изолированной односторонней врожденной вертикальной таранной костью.

Что касается сроков начала лечения открыто по Kumar-Cowell-Ramsey, то самому младшему пациенту было 8 месяцев. Большинство детей – 68,8% – прооперированы старше 2-х лет (11 из 16).

С 1998 по 2006 год в Ярославской области диагностировано и пролечено всего 7 детей по Kumar-Cowell-Ramsey (без использования алгоритма). После освоения методики Доббса, с 2006 года лечение всех пациентов начинали с этапного гипсования. И большинство стоп, а именно 80,6% (67 из 80 стоп), удалось вылечить малоинвазивно (без релиза или с использованием локального медиального релиза).

Но у девяти пациентов (13 стоп), несмотря на предварительное гипсование с учетом биомеханики стопы, на контрольных снимках в операционной сохранялся вывих или устойчивый подвывих в ТЛС, что говорило о невозможности удовлетворительной коррекции малоинвазивным способом.

Причинами неэффективности малоинвазивного метода могли быть тератогенные ригидные деформации, деформации, связанные с выраженной ригидностью (не входящие в первую группу, например, при увеличении возраста), деформации у детей, которых "пытались" лечить ранее, не соблюдая основных принципов.

За время наблюдения, у 56,3% (9 человек из 16) наступил рецидив. 7 из 9 детей (77,8%) прооперировали (подтаранный расклинивающий артродез с фиксацией винтами с костной пластикой из таза – 3 пациента, тройной артродез (рисунок 61) – 2, операцией Эванса – 2). Один ребенок получил хирургическое лечение по поводу рецидива в Федеральном центре, родители другого пациента от операции воздерживаются (ребенок с генетическим синдромом, с сопутствующей патологией, ходит с частичной поддержкой, с ходунками, с умеренной плоско-вальгусной деформацией, стопы безболезненные).

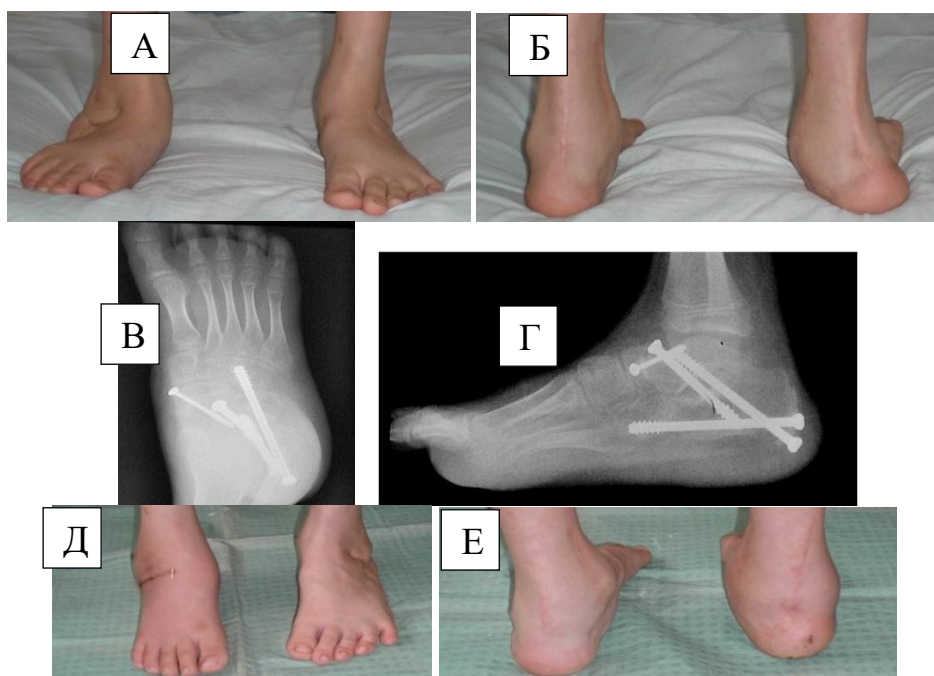


Рисунок 61 – Пациент, 11 лет. Плоско-вальгусная деформация правой стопы. А, Б – фото стоп стоя до оперативного лечения. В, Г – рентгенограмма стоп, после оперативного лечения – тройной артродез с фиксацией винтами. Выполнен по поводу послеоперационного рецидива ВВТ. Д, Е – фото стоп после оперативного лечения правой стопы

Нам удалось изучить отдаленные результаты в среднем в сроке $7,87 \pm 5,14$ лет в III группе у 15 (25 стоп) из 16 пациентов (93,75%). У 12 детей (22 стопы) в 88% были выявлены рентгенологические признаки артрозов (снижение высоты таранной кости, субхондральный склероз,

уменьшение толщины хряща, деформации костей заднего и среднего отделов стоп) (рисунок 62).



Рисунок 62 – Рентгенограмма стопы ребенка, 11 лет. Признаки артроза – следствие открытого вправления по Kumar-Cowell-Ramsey в 2 года

Дети этой группы в отдаленном периоде испытывали сложности в подборе обуви, жаловались на боли в стопах и голеностопных суставах после физической нагрузки, отмечали трудности при спуске и подъеме, тугоподвижность в голеностопном суставе. Поэтому увеличивался объем хирургического лечения повторных деформаций стоп.

4.5 Сравнительный анализ результатов применения малоинвазивного и открытого подходов в лечении пациентов с врожденной вертикальной таранной костью

4.5.1 Сравнительная характеристика пациентов I, II и III групп по возрасту начала лечения

До 6 месяцев малоинвазивно без релиза (БР) пролечено 11 детей, что составило 44% процента в I группе, 6 детей (28,9%) с использованием локального медиального релиза (II группа) и ни одного ребенка по КСР. От 1 года до 3 лет включительно прооперировано 12 детей из 25 (48%) по Доббсу БР, 13 детей из 21 (61,9%) по Доббсу с ЛМР, 13 детей из 16 (81,3%) открытой методикой по Kumar-Cowell-Ramsey. При этом 10 детей

из 13 во II группе пролечены именно старше 2-х лет, что составляет 47,6%, сравнивая с I группой, где в таком возрасте прооперировано 7 детей (28%), а в III группе данный показатель самый высокий – 11 из 16 пациентов– (68,8%) (рисунок 63).

Анализируя данные показатели, можно утверждать, что есть отчетливая прямая связь возраста с началом лечения и ригидностью стопы. В сравнительном аспекте пациенты I группы начинали лечение раньше пациентов II группы, а II группа раньше, чем III. В итоге шансы на малоинвазивное лечение и благоприятные результаты имели пациенты более младшего возраста.

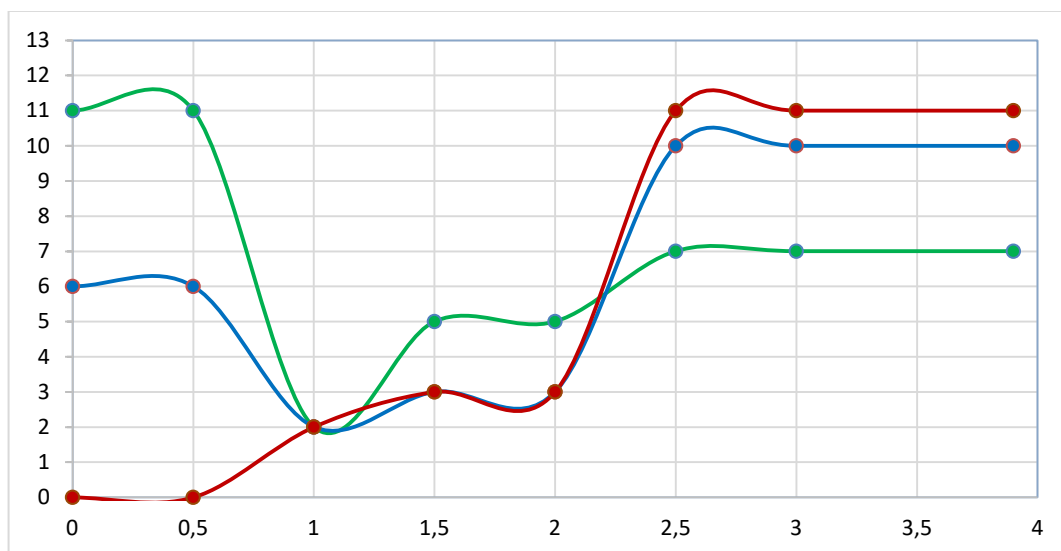


Рисунок 63 – Схема сравнительной характеристики пациентов I, II и III групп по возрасту. Зеленым цветом обозначено количество пациентов I группы (лечение по Доббсу БР), синим цветом- II группы (лечение по Доббсу с ЛМР), красным – III группы (открытое вправление по КСР)

4.5.2 Анализ распространенности идиопатической деформации стоп, включающей ВВТ, и деформации с сопутствующей неврологической или генетической патологиями

По официальной статистике, врожденная вертикальная таранная кость примерно в 50% случаев ассоциирована с хромосомными синдромами (артрогрипоз, нейрофиброматоз, миелодисплазия и др.), со спинальными, нервно-мышечными аномалиями развития [43, 56, 118, 132]. Показатели по нашим пациентам совпадают в среднем с мировыми показателями в трех группах исследований, пациенты с сопутствующей патологией составляют 47,4% (27 детей из 57, с учетом пяти пациентов с двухсторонней ВВТ, которые имели разные по тяжести заболевания стопы, оперировались разными методиками и входили в две группы одновременно). В I группе малоинвазивного лечения БР 11 детей из 25 (44%) имеют генетические синдромы или патологию ЦНС, во II группе малоинвазивного лечения с медиальным релизом – 10 человек из 21 (47,6%), в III группе открытого лечения по КСР самый высокий процент таких детей – 62,3% (9 детей из 16) (рисунок 64).

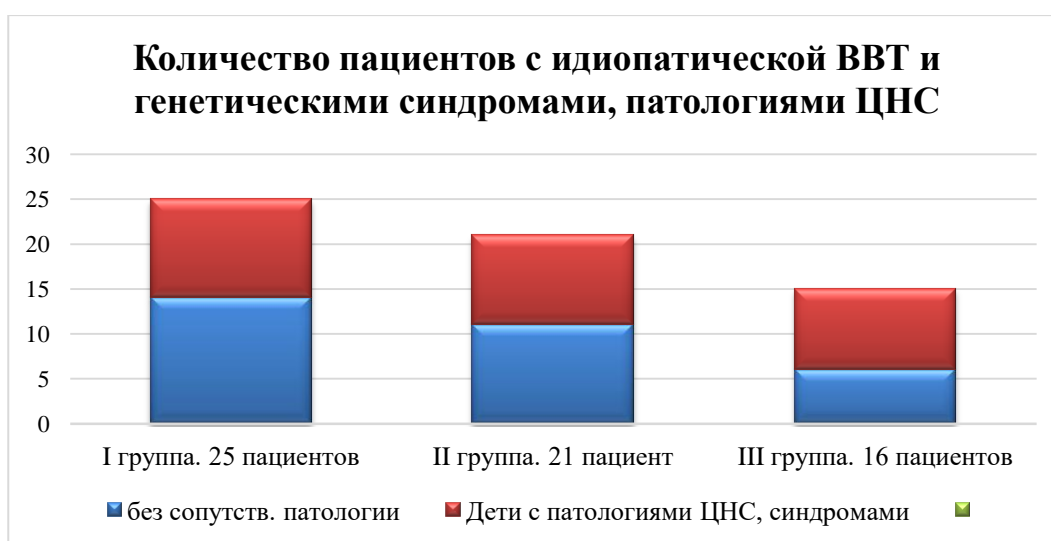


Рисунок 64 – Распределение детей в группах по сопутствующей патологии

4.5.3 Сравнительная характеристика инвазивности техник коррекции по Доббсу и Kumar-Cowell-Ramsey

Таблица 18 – Сравнение объемов релизов

Связки стопы и голеностопного сустава, пересекаемые при операции	По Доббсу БР	По Доббсу с медиальным релизом	При открытом вправлении, после этапного гипсования	При оперативном лечении по КСР
1. Передняя таранно-малоберцовая	-	-	-	+
2. Задняя таранно-малоберцовая	-	-	+	+
3. Задняя таранно-пяточная Медиальная таранно-пяточная	-	-	+	+
4. Пяточно-малоберцовая	-	-	-	+
5. Сух. длинной малоберцовой мышцы	-	-	-	+
6. Сух. короткой малоберцовой мышцы	-	-	-	+
7. Тыльная пяточно-кубовидная	-	-	-	+
8. Тыльная кубовидно-ладьевидная	-	-	-	+
9. Раздвоенная св.	-	-	+	+
10. Тыльная таранно-ладьевидная	-	-	+	+
11. Межкостная таранно-пяточная	-	-	+	+
12. Дельтовидная связка: а. задняя таранно-большеберцовая	-	-	+	+
13. Дельтовидная связка: б. пяточно-большеберцовая	-	-	+	+
14. Дельтовидная связка: в. нижние продольные пучки	-	+	+	+
15. Дельтовидная связка: передняя таранно-большеберцовая	-	-	-	+
16. Медиальная таранно-пяточная	-	-	+	+
17. Скакательная (подошвенная пяточно-ладьевидная)	-	+	-	+
18. Подошвенная пяточно-кубовидная	-	-	-	+
19. Ахиллово сухожилие	+	+	+	+
Всего пересеченных сухожилий	1	3	10	19

Сравнительная таблица (таблица 18) по травматичности хирургического лечения за счет объема пересекаемых крупных

мягкотканых структур, без учета капсул суставов и мелких мягкотканых комплексов.

Очевидна разница по травматичности малоинвазивного лечения и открытых техник оперативного лечения. Без предварительной этапной гипсовой коррекции имеется необходимость в рассечении 19 крупных мягкотканых структур (сухожилий и связок стопы и голени) при лечении по Kumar-Cowell-Ramsey. После гипсовых повязок по Доббсу, с учетом биомеханики костей стопы, сокращается количество пересекаемых тканей при открытом вправлении на 47,4%. Инвазивность при лечении по Доббсу с локальным медиальным релизом меньше на 84,2% и на 94,7% при закрытом малоинвазивном вправлении. Впоследствии пропорционально объему оперативного лечения развивается рубцовый процесс в стопе и голеностопном суставе, приводя к ригидности, перегрузке соседних суставов, дискомфорту, болям и др.

4.5.4 Сравнительная характеристика рецидивов в I, II и III группах

В I группе рецидив наступил у 8 пациентов из 25, что составило 32% (с генетическими аномалиями и патологиями ЦНС 36,4%). Рецидивы во II группе в целом встретились у 8 пациентов из 21, что составило 38,1% (с генетическими аномалиями и патологиями ЦНС 40%). В среднем в III группе процент детей с потерей коррекции составил 56,3% (77,8% с сопутствующей патологией). В целом, в трех группах исследования рецидивы были у 41,3% детей, основная доля которых за счет пациентов с сопутствующей патологией: 51,4% в сравнении с 31,2% потерей коррекции среди идиопатической ВВТ (рисунок 65). $P < 0,05$. У детей, имеющих сопутствующую патологию, доля рецидивов вертикальной таранной кости на 20,2% выше в сравнении с идиопатической деформацией.

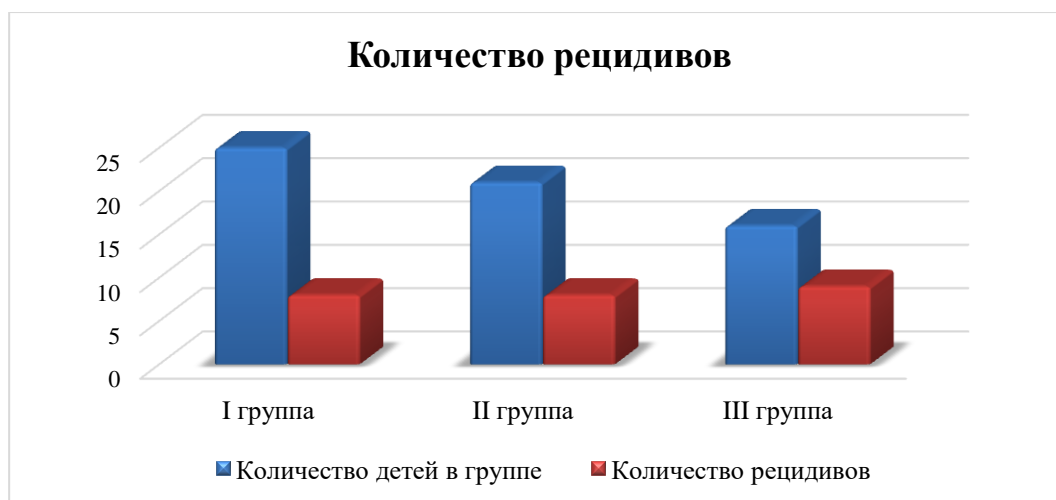


Рисунок 65 – Распределение рецидивов по группам

4.5.5 Сравнительная характеристика хирургической коррекции рецидивов после лечения по Доббсу и Kumar-Cowell-Ramsey

Таблица 19 – Показания для повторного оперативного лечения

	Наименование критерия		Баллы
Клинически	1. Требования для обуви: А. необходима только комфортная обувь со стелькой		1
	Б. Только специальная сложная ортопедическая		2
	2. Боль нижних конечностях (в стопах): А. Умеренные, частые, после обычной или средней физической нагрузки		1
	Б. Сильные, после нагрузок или постоянные, в покое		2
Рентгенологически	3. Таранно-пяточный (AP)	61°-70°	1
		Более 70°	2
	4. Таранно-1 плюсневый (AP)	36°-45°	1
		Более 45°	2
	5. Таранно-1 плюсневый (Lateral)	44°-53°	1
		Более 53°	2
	6. Большеберцово-таранный (Lateral)	150°-160°	1
		Более 160°	2
7. Большеберцово-пяточный (Lateral)	105°-115°	1	
	115°	2	

Показаниями для повторного хирургического лечения мы считаем: невозможность носить обычную и/или сложную ортопедическую обувь, болевой синдром после выполнения средних физических нагрузок; рентгенологические критерии, которые описаны в таблице ниже (таблица 19).

Максимальная совокупность баллов за клинические и рентгенологические критерии составляет – 14. Показаниями для операции служит количество баллов от 7 и выше. Данная балльная система оценки помогает принять решение в сомнительных случаях и применяется у пациентов старше 5 лет. Когда необходимость повторной хирургической коррекции очевидна и для лечащего врача, и для родителей, балльная оценка не используется.

Детям с рецидивами после малоинвазивного лечения в сроки наблюдения в среднем $7,87 \pm 5,14$ лет выставлены повторные показания к хирургической коррекции. Большинство из них (81,8%) прооперированы относительно малотравматично, установка стоп-винтов – 5 из 11 (45,5%), операция Грайса – 3 из 11 (27,3%), операция Coleman – 1 из 11 (9%).

На фоне потери коррекции, выявленные изменения костей по данным лучевых методов исследования и рубцовый процесс после открытого вправления таранной кости по Kumar-Cowell-Ramsey, как правило, не позволяют использовать малотравматичные операции для лечения рецидива. Таким образом, вследствие ригидности стопы после первичных операций, увеличивается необходимый объем хирургической коррекции в случае рецидива. В III группе пациентов выполнялось оперативное вмешательство с реконструкцией костей стопы, с фиксацией винтами и спицами Киршнера (операция Эванса – 2, подтаранный артродез – 3, тройной артродез – 2) (таблица 20).

Таблица 20 – Хирургическое лечение рецидивов

Оперативное лечение	I группа	II группа	III группа
Стоп-винты	3	2	-
Операция Grice	1	2	-
Операция Coleman	1	-	-
Операция Evans	-	2	2
Подтаранный артродез	-	-	3
Тройной артродез	-	-	2

4.5.6 Сравнительная характеристика динамики рентгенологических показателей в I, II и III группах

Рентгенологические углы и их изменения на фоне наблюдения отмечались во всех трех группах (таблица 21).

Таблица 21 – Рентгенологические показатели стоп в динамике в трех группах исследования

Проекция	Угол	До лечения			Через 6 месяцев после лечения			Через 3-5 лет после лечения		
		I гр	II гр	III гр	I гр	II гр	III гр	I гр	II гр	III гр
Прямая	Таранно-пяточный, (°)	39,7±6,9	45,3±7,3	61,7±7,1	23,9* ±4,6	25,6±4,3	16,3* ±4,7	30,5*±6,0	31,8±5,7	47±7,8
	Таранно-1 плюсневый, (°)	31,7±6,2	38,6±5,4	45,3±5,8	12,4±3,8	12,2*±5,1	2*±4,7	17,4*±5,4	19,6*±5,1	29,8*±6,9
Боковая	Таранно-1 плюсневый, (°)	54,3±4,3	67,3±5,1	69,1±7,1	9,1*±4,1	15,2*±3,8	8,1*±5,9	20,7*±7,8	23,2*±7,6	33,2*±6,7
	Большеберцово-таранный, (°)	155,8±7,5	160,5±6,9	169,1±13,3	99,8±5,8	101,8*±6,9	98,3±7,1	104,2*±8,2	121,2±9,4	132,2*±9,8
	Большеберцово-пяточный, (°)	90,6±6,7	97,7±7,8	125,3±11,7	79,2±7,4	78,3*±6,7	76,3*±6,9	77,8*±6,9	84,6*±8,2	96,7*±9,4

* – достоверно изменяющиеся показатели с достоверностью не менее $p < 0,05$ по сравнению с аналогичными показателями перед операцией.

Оценивали степень вправления, потерю или сохранение коррекции. В случае рецидива рентгенологические параметры дополняли показания к повторной операции

Анализируя средние угловые показатели по данным рентгенографии, видно, что до лечения отклонение от нормы больше было выражено в третьей группе, изменения во второй группе были менее выражены. После операции рентгенологические данные соотношений костей заднего и среднего отделов стопы ближе к среднему значению нормы выявлены в группе открытого вправления, но эти цифры не учитывают травматичность проведенной операции. Также клинические отдаленные результаты в III группе лечения сравнительно хуже, а количество рецидивов выше по сравнению с I и II группами. В I группе рецидив был в 32% случаев, во II группе – 38,1%, в III группе – 56,3%.

4.6 Резюме

Мы сделали вывод: если мануально не получается достичь горизонтального положения таранной кости по РЭОП в операционной, то следует выполнить небольшой медиальный доступ и инструментами элевировать головку таранной кости. Если же метод Доббса с локальным медиальным релизом неэффективен, то не оставлять неполную коррекцию, а применять метод открытого вправления по Kumar, Cowell, Ramsey.

Этапное гипсование с учетом биомеханики стопы повышает шанс на малоинвазивное лечение. 80,6% (67 из 80 стоп), удалось вылечить малоинвазивно (закрыто или с использованием локального медиального релиза).

Несмотря на то, что ребенок с ВВТ имеет предикторы невправляемости и шансов на малоинвазивное лечение немного, мы

всегда стремимся уменьшить объем оперативного лечения предварительным гипсованием. А именно, после гипсовых повязок по Доббсу с учетом биомеханики костей заднего и среднего отделов стопы сокращается количество пересекаемых тканей на 47,4% в сравнении с классическим открытым вправлением по Kumar-Cowell-Ramsey.

В результате этапного гипсования и оперативного лечения необходимо полностью исправить положение костей заднего и среднего отделов стопы с ВВТ и таким образом снизить количество рецидивов, которые могут зависеть от работы хирурга.

Глава 5 Оценка жалоб и качества жизни детей с ВВТ по педиатрическому опроснику PedsQL™ 4.0, после оперативного лечения

5.1 Анализ жалоб

Жалобы родителей оценивались перед лечением и далее при каждом осмотре в рекомендованные сроки. Самая частая и основная жалоба, особенно до лечения или в период потери коррекции, была на неправильную форму стоп ребенка. Но они были и при сохраняющейся коррекции, что объяснялось беспокойством родителей.

Второй по частоте была жалоба, как правило, спустя несколько лет после лечения, у детей с начинающимся рецидивом, на трудности подбора обуви и мозоли на стопах от обуви и ортопедических стелек. Таких жалоб практически не встречалось в возрасте младше 4-5 лет, а появлялись у детей с набором массы, чаще были у пациентов с сопутствующей патологией нервной системы и генетическими аномалиями, с потерей коррекции.

Жалобы на измененную походку предъявляли родители детей и до лечения (в случае поздней диагностики) и после лечения в случаях потери коррекции. При врожденной ригидной плоско-вальгусной деформации до лечения или при рецидивах отмечались особенности постановки стопы, отсутствие опоры на задний отдел стопы. Реже выявлялись жалобы на трудности балансирования или преодоления неровной местности. Большая часть жалоб на неустойчивую, неуверенную походку или отсутствие навыка самостоятельной ходьбы после 1,5 лет были связаны с сопутствующей патологией.

Жалобы на боли и дискомфорт в стопах, после физической нагрузки, предъявляли родители и дети старше 5-6 лет. Переносимость физической нагрузки в старшем возрасте чаще напрямую зависели от объема оперативного лечения.

Результаты анализировали по структуре жалоб и сравнивали между группами пациентов.

Оценку качества жизни детей в отдаленном послеоперационном периоде мы провели с помощью анкетирования по педиатрическому опроснику PedsQL (SF-15), таблицы 22-28. Мы определяли сумму баллов каждого из ответов. Все дети в грудном или раннем возрасте прошли лечение ВВТ у нас в клинике и наблюдались в декретированные сроки.

Двое из пяти детей, имеющих разные по ригидности стопы и пролеченные разными техниками, проходили два анкетирования, так как были включены в 2 группы одновременно. Во время прохождения анкетирования им было предложено акцентировать внимание на стопах по отдельности, особенно при решении блока тестов по физическому компоненту. Остальные трое детей, включенных в две группы одновременно, на момент опроса не достигли возраста 7 лет и не могли проходить анкетирование.

5.2 Анкетирование детей I, II, III групп по педиатрическому опроснику PedsQL

Таблица 22 – Процентное соотношение вариантов ответов школьников согласно педиатрическому опроснику PedsQL, пролеченных по Доббсу БР (малоинвазивно – I группа)

Вопрос	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
<i>Мое здоровье и уровень активности (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)</i>					
Мне было трудно пройти пешком более 100 метров	18 (81,8%)	4 (18,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Мне было трудно бегать	17 (77,3%)	5 (22,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Мне было трудно играть в спортивные игры или делать физические упражнения	17 (77,3%)	5 (22,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Продолжение таблицы 22

Мне было трудно поднимать тяжелые вещи	16 (72,7%)	5 (22,7%)	1 (4,5%)	0 (0%)	0 (0%)
Мне было трудно выполнять домашние обязанности	17 (77,3%)	4 (18,2%)	1 (4,5%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Мое настроение (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)</i>					
Мне бывало страшно	15 (68,2%)	5 (22,7%)	2 (9,1%)	0 (0%)	0 (0%)
Мне бывало грустно	4 (18,2%)	13 (59,1%)	4 (18,2%)	1 (4,5%)	0 (0,0%)
Бывало так, что я злился/лась	13 (59,1%)	5 (22,7%)	4 (18,2%)	0 (0%)	0 (0%)
Я переживал/а о том, что может со мной случиться	5 (86,9%)	15 (68,2%)	1 (4,5%)	1 (4,5%)	0 (0,0%)
<i>Общение (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)</i>					
Мне трудно было общаться с другими детьми	18 (81,9%)	2 (9,1%)	1 (4,5%)	1 (4,5%)	0 (0,0%)
Другие дети не хотели со мной дружить	17 (77,3%)	2 (9,1%)	2 (4,9%)	1 (4,5%)	0 (0,0%)
Другие дети дразнили меня	18 (81,9%)	2 (9,1%)	1 (4,5%)	1 (4,5%)	0 (0,0%)
<i>О школе (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)</i>					
Мне было трудно быть внимательным/ой на уроках	18 (81,9%)	2 (9,1%)	1 (4,5%)	1 (4,5%)	0 (0,0%)
Случалось так, что я забывал/а что-то	16 (72,7%)	3 (13,6%)	2 (9,1%)	1 (4,5%)	0 (0,0%)
Мне было трудно справляться со школьными заданиями	16 (72,7%)	2 (9,2%)	3 (13,6%)	1 (4,5%)	0 (0,0%)

С целью выяснения мнения родителей о качестве жизни их детей использовалась родительская версия данного опросника. Результаты данного анализа приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Внутриклассовый коэффициент корреляции между ответами детей и родителей согласно PedsQLTM4.0 опросникам качества жизни у детей, пролеченных по Доббсу БР (малоинвазивно – I группа)

Параметр	n	M diff.	p	α	ICC
PedsQL физ.	22	-3,11	0,0023	0,81	0,88
PedsQL эмоц.	22	-7,53	0,0001	0,79	0,67
PedsQL соц.	22	-0,34	0,0037	0,9	0,78
PedsQL ролев.	22	0,77	0,0001	0,83	0,76

В таблице: n – число опрошенных участников (дети и один из родителей); M diff. (Mean difference) – разница средних значений (M родительского опросника – M детского опросника); p – достоверность различий; α – альфа Кронбаха (показатель надежности теста); ICC (Intraclass Correlation Coefficient) – коэффициент межклассовой корреляции; PedsQL – (Pediatric Quality of Life Inventory) – педиатрический опросник качества жизни; PedsQL физ. – физический компонент; PedsQL эмоц. – эмоциональный компонент; PedsQL соц. – социальный компонент (общение); PedsQL ролев. – ролевой компонент (школа).

Как видно по представленным в таблице №23 данным, между ответами детей и родителей имеется хорошая и отличная абсолютная согласованность (ICC < 0,4 – плохая согласованность; 0,4 – 0,59 – достаточная; 0,6 – 0,74 – хорошая; > 0,74 – отличная согласованность). Параметры оценки физического компонента качества жизни, согласно PedsQL, демонстрируют большую степень согласованности по сравнению с другими параметрами (ICC 0,88), также отличная согласованность в социальной и ролевой сфере (ICC 0,78 и 0,76, соответственно). В то же время параметры эмоциональной

составляющей качества жизни демонстрируют меньшую степень согласованности по тем же опросникам (0,67, соответственно).

Таблица 24 – Процентное соотношение вариантов ответов школьников согласно педиатрическому опроснику PedsQL, пролеченных по Доббсу с ЛМР (малоинвазивно с локальным медиальным релизом – II группа)

Вопрос	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Мое здоровье и уровень активности (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)					
Мне было трудно пройти пешком более 100 метров	14 (82,3%)	2 (11,8%)	1 (5,9%)	0 (0%)	0 (0%)
Мне было трудно бегать	11 (64,7%)	5 (29,4%)	1 (5,9%)	0 (0%)	0 (0%)
Мне было трудно играть в спортивные игры или делать физические упражнения	11 (64,7%)	2 (11,8%)	2 (11,8%)	2 (11,8%)	0 (0%)
Мне было трудно поднимать тяжелые вещи	14 (82,3%)	2 (11,8%)	1 (5,9%)	0 (0%)	0 (0%)
Мне было трудно выполнять домашние обязанности	15 (88,2%)	1 (5,9%)	1 (5,9%)	0 (0%)	0 (0%)
Мое настроение (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)					
Мне бывало страшно	11 (64,7%)	2 (11,8%)	2 (11,8%)	2 (11,8%)	0 (0%)
Мне бывало грустно	3 (17,6%)	11 (64,7%)	1 (5,9%)	2 (11,8%)	0 (0,0%)
Бывало так, что я злился/лась	4 (23,5%)	11 (64,7%)	2 (11,8%)	0 (0%)	0 (0%)
Я переживал/а о том, что может со мной случиться	11 (64,7%)	2 (11,8%)	4 (23,5%)	0 (0%)	0 (0%)
Общение (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)					
Мне трудно было общаться с другими детьми	10 (58,8%)	4 (23,5%)	2 (11,8%)	1 (5,9%)	0 (0,0%)
Другие дети не хотели со мной дружить	10 (58,8%)	4 (23,5%)	1 (5,9%)	2 (11,8%)	0 (0,0%)
Другие дети дразнили меня	14 (82,3%)	2 (11,8%)	1 (5,9%)	0 (0%)	0 (0,0%)
О школе (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)					
Мне было трудно быть внимательным/ой на уроках	13 (76,4%)	2 (11,8%)	1 (5,9%)	1 (5,9%)	0 (0,0%)
Случалось так, что я забывал/а что-то	11 (64,7%)	2 (11,8%)	4 (23,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Мне было трудно справляться со школьными заданиями	13 (76,4%)	2 (11,8%)	1 (5,9%)	1 (5,9%)	0 (0,0%)

Таблица 25 – Внутриклассовый коэффициент корреляции между ответами детей и родителей согласно PedsQLTM4.0 опросникам качества жизни у детей, пролеченных по Доббсу с ЛМР (малоинвазивно с локальным медиальным релизом – II группа)

Параметр	n	M diff.	p	α	ICC
PedsQL физ.	17	-2,91	0,0021	0,79	0,81
PedsQL эмоц.	17	-6,52	0,0002	0,78	0,70
PedsQL соц.	17	-1,24	0,0032	0,84	0,71
PedsQL ролев.	17	0,76	0,0005	0,81	0,72

В таблице: n – число опрошенных участников (дети и один из родителей); M diff. (Mean difference) – разница средних значений (M родительского опросника – M детского опросника); p – достоверность различий; α – альфа Кронбаха (показатель надежности теста); ICC (Intraclass Correlation Coefficient) – коэффициент межклассовой корреляции; PedsQL – (Pediatric Quality of Life Inventory) – педиатрический опросник качества жизни; PedsQL физ. – физический компонент; PedsQL эмоц. – эмоциональный компонент; PedsQL соц. – социальный компонент (общение); PedsQL ролев. – ролевой компонент (школа).

Как видно по представленным в таблице №25 данным, между ответами детей и родителей имеется хорошая и отличная абсолютная согласованность (ICC < 0,4 – плохая согласованность; 0,4 – 0,59 – достаточная; 0,6 – 0,74 – хорошая; > 0,74 – отличная согласованность). Параметры оценки физического компонента качества жизни, согласно PedsQL, демонстрируют большую степень согласованности по сравнению с другими параметрами (ICC 0,81). В то же время параметры эмоциональной, социальной и ролевой составляющей качества жизни демонстрируют меньшую степень согласованности по опросникам (0,70, 0,71 и 0,72, соответственно).

Таблица 26 – Процентное соотношение вариантов ответов согласно педиатрическому опроснику PedsQL, пролеченных по Kumar-Cowell-Ramsey (открытое вправление – III группа)

Вопрос	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Мое здоровье и уровень активности (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)					
Мне было трудно пройти пешком более 100 метров	7 (50%)	5 (35,7%)	1 (7,1%)	1 (7,1%)	0 (0%)
Мне было трудно бегать	4 (28,6%)	4 (28,6%)	3 (21,4%)	3 (21,4%)	0 (0%)
Мне было трудно играть в спортивные игры или делать физические упражнения	4 (28,6%)	4 (28,6%)	3 (21,4%)	3 (21,4%)	0 (0%)
Мне было трудно поднимать тяжелые вещи	5 (35,7%)	4 (28,6%)	3 (21,4%)	2 (14,3%)	0 (0%)
Мне было трудно выполнять домашние обязанности	7 (50%)	5 (35,7%)	2 (14,3%)	0 (0%)	0 (0%)
Мое настроение (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)					
Мне бывало страшно	1 (7,1%)	5 (35,7%)	6 (42,9%)	2 (14,3%)	0 (0%)
Мне бывало грустно	0 (0%)	3 (21,4%)	8 (57,1%)	3 (21,4%)	0 (0,0%)
Бывало так, что я злился/лась	1 (7,1%)	5 (35,7%)	6 (42,9%)	2 (14,3%)	0 (0%)
Я переживал/а о том, что может со мной случиться	0 (0%)	4 (28,6%)	7 (50%)	3 (21,4%)	0 (0%)
Общение (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)					
Мне трудно было общаться с другими детьми	4 (28,6%)	5 (35,7%)	2 (14,3%)	2 (14,3%)	1 (7,1%)
Другие дети не хотели со мной дружить	3 (21,4%)	5 (35,7%)	2 (14,3%)	3 (21,4%)	1 (7,1%)
Другие дети дразнили меня	3 (21,4%)	5 (35,7%)	3 (21,4%)	3 (21,4%)	0 (0,0%)
О школе (за последний месяц я испытывал/а следующие трудности...)					
Мне было трудно быть внимательным/ой на уроках	6 (42,9%)	3 (21,4%)	2 (14,3%)	3 (21,4%)	0 (0,0%)
Случалось, так, что я забывал/а что-то	4 (28,6%)	6 (42,9%)	2 (14,3%)	2 (14,3%)	0 (0,0%)
Мне было трудно справляться со школьными заданиями	5 (35,7%)	3 (21,4%)	3 (21,4%)	2 (14,3%)	1 (7,1%)

Таблица 27 – Внутриклассовый коэффициент корреляции между ответами детей и родителей согласно PedsQLTM4.0 опросникам качества жизни у детей, пролеченных по по Kumar-Cowell-Ramsey (открытое вправление – III группа)

Параметр	n	M diff.	p	α	ICC
PedsQL физ.	14	-3,02	0,0022	0,80	0,86
PedsQL эмоц.	14	-7,14	0,0004	0,78	0,70
PedsQL соц.	14	-0,42	0,0038	0,88	0,76
PedsQL ролев.	14	0,64	0,0001	0,82	0,74

В таблице: n – число опрошенных участников (дети и один из родителей); M diff. (Mean difference) – разница средних значений (M родительского опросника – M детского опросника); p – достоверность различий; α – альфа Кронбаха (показатель надежности теста); ICC (Intraclass Correlation Coefficient) – коэффициент межклассовой корреляции; PedsQL – (Pediatric Quality of Life Inventory) – педиатрический опросник качества жизни; PedsQL физ. – физический компонент; PedsQL эмоц. – эмоциональный компонент; PedsQL соц. – социальный компонент (общение); PedsQL ролев. – ролевой компонент (школа).

По данным таблицы №27, между ответами детей третьей группы и их родителей имеется хорошая и отличная абсолютная согласованность (ICC<40 – плохая согласованность; 0,4 – 0,59 – достаточная; 0,6 – 0,74 – хорошая; >74 – отличная согласованность). Параметры оценки физического, социального и ролевого компонентов качества жизни, согласно PedsQL, демонстрируют большую степень согласованности по сравнению с другими параметрами (ICC 0,86 и 0,76, 0,74, соответственно). В то же время параметры эмоциональной

составляющей качества жизни демонстрируют меньшую степень согласованности (0,70).

5.3 Результаты сравнительной оценки параметров качества жизни у детей I, II, III групп после лечения ВВТ

Мы провели сравнительную оценку качества жизни детей в отдаленном периоде, после лечения ВВТ в трех группах. Результаты данной оценки представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Сравнительная оценка параметров качества жизни у детей I, II, III групп

Компон. качества жизни	n	I группа		n	II группа		n	III группа		P
		M	α		M	α		M	α	
PedsQL физ.	22	88,4	9,5	17	86,4	9,5	14	75,6	10,4	0,061
PedsQL эмоц.	22	82,1	12,2	17	84,1	11,8	14	69,2	9,6	0,087
PedsQL соц.	22	91,2	8,1	17	90,3	9,2	14	83,1	8,9	0,721
PedsQL ролев.	22	94,8	7,9	17	94,3	8,3	14	81,3	9,2	0,765

В таблице: n – количество детей I, II, III групп; M – среднее арифметическое значение; α – стандартное отклонение; p – достоверность различий; PedsQL физ. – физический компонент; PedsQL эмоц. – эмоциональный компонент; PedsQL соц. – социальный компонент (общение); PedsQL ролев. – ролевой компонент (школа).

Как видно по представленным в таблице данным, статистически хуже физический компонент в III группе детей (после открытого вправления). Разница средних значений I и III групп 12,8, II и III групп 10,8. Разница средних значений по эмоциональному компоненту I и III групп 12,9, II и III групп 8,8. По социальному и ролевому компонентам разница средних значений между I и III, II и III группами от 9,5 до 13,5

и от 7,2 до 12 соответственно. Таким образом, в отдаленном периоде наблюдения за детьми с ВВТ хуже показатели по физическому и психоэмоциональному компонентам в III группе, в которой пациенты пролечены открытой методикой, в сравнении с I (по Доббсу БР) и II (по Доббсу с ЛМР) группами, после малоинвазивного лечения.

По проанализированным данным, большинство жалоб детей связано с физическим компонентом качества жизни после открытого вправления: частые трудности при беге и выполнении спортивных упражнений отметили 21,4% детей, до 21,4% также ответили, что иногда им бывает тяжело выполнять данные упражнения. Мало детей предъявляло жалобы на трудность прохождения расстояний от 100 м, а именно, частые жалобы были всего у одного ребенка (7,1%). В сравнении с детьми, пролеченными по Доббсу, частых трудностей с бегом и выполнением спортивных упражнений не было, почти никогда в 22,7% (после закрытого вправления), после открытого вправления почти никогда, в 29,4%, иногда, до 5,9%.

В отношении эмоционального компонента качества жизни большинство детей, после лечения по Доббсу с локальным медиальным релизом и без релиза (более 82,0% не испытывали сильного страха), почти никогда за последний месяц не испытывали сильной злости. Грусть иногда испытывали до 18,2%, часто до 4,5% малоинвазивного лечения БР и 11,8% часто после малоинвазивно с ЛМР. После лечения по КСР страх испытывали периодически в 42,9%, грусть иногда 57,1%, часто 21,4%.

Меньше всего жалоб было отмечено в отношении социального компонента качества жизни и общения со сверстниками у детей, пролеченных малоинвазивно. В то время как периодические проблемы со школьными уроками и заданиями имели до 5,9% школьников (после открытого вправления) и до 4,5% (после малоинвазивного). Детям,

пролеченным открытым вправлением тяжелее всего давалось общение со сверстниками: 21,4% дразнили периодически, 21,4% часто; проблемы по школьной программе испытывали иногда до 21,4%, часто 14,3%.

Снижение показателей по психоэмоциональным компонентам в III группе детей может быть связано с невозможностью выполнения физических нагрузок, которые выполняют их сверстники. К тому же, чаще встречаемый дискомфорт в стопах в отдаленном периоде, после открытого вправления, негативно сказывается на настроении ребенка, вследствие чего показатели по эмоциональному компоненту ниже, чем после малоинвазивного лечения.

Заключение

Врожденная вертикальная таранная кость (ВВТ) встречается достаточно редко, частота заболеваемости 1 случай на 10 тысяч новорожденных (Coleman S.S. et al., 1970; Mickie J. et al., 2010). ВВТ в 50% случаев ассоциирована с хромосомными синдромами (артрогрипоз, нейрофиброматоз, миелодисплазия и др.), со спинальными, нервно-мышечными аномалиями развития (Miller M.D. et al., 2015; Вавилов М.А. и др., 2019). Половой предрасположенности нет (Dobbs M.V. et al., 2002; Ueki Y. et al., 2019). В половине случаев деформация двусторонняя (Dobbs M.V. et al., 2006).

Этиология вертикального тарана часто неизвестна или определить её сложно. Данная патология считается мультифакторной (Gurnett C.A. et al., 2007; Miller M.D. et al., 2015; Graham J.M. et al., 2016).

Для верификации клинического диагноза необходимо рентгенологическое обследование стоп. В РФ сохраняются большие трудности диагностики ВВТ, это связано с редкостью патологии и недостаточной информированностью врачей. Отсутствуют единые критерии рентгенологических проекций и укладок в момент обследования, отсутствует рекомендуемый список исследуемых рентгенологических углов для описания стоп с ВВТ (Вавилов М.А. и др., 2019).

До внедрения методики М. Доббса в России, оперативное лечение ВВТ проводилось высокотравматично и часто в возрасте старше 3 лет, что исключало возможность минимальных инвазивных технологий (Kumar S.J. et al., 1982; Конюхов М.П. и др., 1989). Из хирургических методов лечения традиционным считался метод открытого вправления таранной кости по Kumar-Cowell-Ramsey.

При отсутствии лечения врожденной вертикальной таранной кости в перспективе человека ожидает инвалидность с ухудшением качества жизни (Kumar S.J. et al., 1982; Ueki Y. et al., 2019).

Однозначного подхода к лечению детей с врожденной вертикальной таранной костью нет и в настоящее время (Alaee F. et al., 2007; Бландинский В. Ф. и др.; 2012).

К сожалению, даже в развитых и развивающихся странах не было единого систематизированного подхода к лечению такого рода пациентов. Ряд исследователей придерживался исключительно консервативного метода исправления деформации, ряд врачей придерживался хирургического метода лечения, не обращаясь к консервативному (Clark M. W. et al., 1977; Levinsohn E. M. et al., 2004; Graham J. M. et al., 2016). Вследствие этого, в литературе и в настоящий момент наблюдается разбросанность результатов коррекции ВВТ и отсутствие однозначного тактического подхода к лечению (Chalayon O. et al., 2012; Graham J. M. et al., 2016; Вавилов М.А. и др., 2019).

Необходимо продолжать исследовать данную патологию, изучать отдаленные результаты лечения, выбирать подходящий метод коррекции, выяснять причины рецидивов и стараться их избегать.

Целью исследования являлось: улучшить результаты лечения детей грудного и раннего возраста с врожденной вертикальной таранной костью путем разработки алгоритма диагностики и лечения.

Первой задачей диссертации было изучить соотношение пациентов с идиопатической деформацией, включающей врожденную вертикальную таранную кость, и деформацией с сопутствующей неврологической или генетической патологиями.

Для её решения мы изучили структуру пациентов с ВВТ, которых оперировали с 1998 по 2021 годы. Всего было пролечено 57 детей (93 стопы) в возрасте от 1 месяца до 3 лет 11 месяцев 29 дней.

Идиопатическая деформация встретилась у 30 детей, что составило 52,6%. Сопутствующая патология (неврологические и/или генетические аномалии) была у 27 детей, что составило 47,4%.

Ассоциация с синдромами и неврологическими патологиями в структуре групп – следующая: в I группе малоинвазивного лечения без релиза – 11 детей из 25 (44%), во II группе малоинвазивного лечения с медиальным релизом – 10 человек из 21 (47,6%), в III группе открытого лечения по KCR самый высокий процент таких детей – 62,3% (9 детей из 16).

По официальным данным, ВВТ примерно в 50% случаев ассоциирована с хромосомными синдромами, со спинальными, нервно-мышечными аномалиями развития (Dobbs M.B., Gurnett C.A. 2006; Вавилов М.А., Громов И.В., 2019). Наши показатели – 47,4% (детей в I, II и III группах) статистически значимые и совпадают с официальной статистикой. $P < 0,05$.

Второй задачей диссертации было изучить процент рецидивов после лечения деформаций стоп малоинвазивно по методу Доббса и по Kumar-Cowell-Ramsey.

Для ее решения мы оценили и сравнили рецидивы в исследуемых группах в отдаленном периоде и получили следующие результаты: в I группе рецидив наступил у 8 пациентов из 25, что составило 32% (среди детей с генетическими аномалиями и патологиями ЦНС – 36,4%). Рецидивы во II группе в целом встретились у 8 пациентов из 21, что составило 38,1% (с генетическими аномалиями и патологиями ЦНС 40%). Таким образом, после малоинвазивного лечения по Доббсу 35,1% рецидивов. В среднем в III группе процент детей с потерей коррекции составил 56,3% (среди детей с генетическими аномалиями и патологиями ЦНС 77,8%).

В целом, в трех группах исследования рецидивы были у 41,3% детей, основная доля которых за счет пациентов с сопутствующей патологией: 51,4% в сравнении с 31,2% потерей коррекции среди идиопатической ВВТ. У детей, имеющих сопутствующую патологию, доля рецидивов вертикальной таранной кости на 20,2% выше в сравнении с идиопатической деформации. $P < 0,05$.

Количество рецидивов после открытой методики лечения деформаций по Kumar-Cowell-Ramsey (56,3%) выше на 21,2%, чем после малоинвазивного лечения по Доббсу (35,1%). $P < 0,05$.

Для профилактики рецидивов необходима полная хирургическая коррекция положения костей стопы и удерживание результата в брейсах.

Третьей задачей диссертации было провести сравнительный анализ отдаленных результатов применения малоинвазивного и классического подхода открытого вправления врожденного вертикального тарана у детей по педиатрическому опроснику качества жизни PedsQL.

Для решения данной задачи мы провели опрос детей и их родителей для оценки качества жизни. По проанализированным данным, большинство жалоб детей было связано с физическим компонентом качества жизни и, в подавляющем большинстве, после открытого вправления. В отношении эмоционального компонента качества жизни сравнительно меньше жалоб, чем в предыдущей группе.

Меньше всего жалоб было отмечено в отношении социального компонента качества жизни и общения со сверстниками у детей, пролеченных малоинвазивно.

В итоге, статистически хуже физический компонент в III группе детей. Разница средних значений I и III групп составила 12,8 баллов, II и III групп – 10,8. Разница средних значений по эмоциональному компоненту I и III групп составила 12,9, II и III групп – 8,8. По

социальному и ролевому компонентам разница средних значений между I и III, II и III группами от 9,5 до 13,5 и от 7,2 до 12 соответственно. Таким образом, в отдаленном периоде наблюдения за детьми с ВВТ хуже показатели по физическому и психоэмоциональному компонентам в III группе, в которой пациенты пролечены открытой методикой, в сравнении с I и II группами детей, прооперированных малоинвазивно.

В целом, разница средних значений по физическому компоненту хуже после открытого вправления, чем после малоинвазивного на $11,8 \pm 1,3$ баллов ($p=0,061$), по эмоциональному на $10,9 \pm 2,1$ баллов ($p=0,087$).

Четвертой задачей было сравнить рентгенологические показатели у пациентов с врожденной вертикальной таранной костью в отдаленном послеоперационном периоде, пролеченных малоинвазивной и открытой методикой.

Для ее решения мы проанализировали рентгенографии пациентов трех групп в динамике: через 6 месяцев после операции и в отдаленном периоде (через 3-5 лет). Сравнительная оценка рентгенометрических параметров в трех группах исследования продемонстрировала статистически достоверное увеличение всех показательных углов в третьей группе относительно первой и второй до лечения. В первые 6 месяцев после оперативного лечения все показатели в трех группах были в среднем значении интервала нормы, и статистически достоверной разницы в отношении большинства рентгенометрических параметров не было выявлено. В отдаленном периоде рентгенологические показатели исследуемых углов хуже в III группе, чем в I – в среднем на $17,7^\circ \pm 3,3$, сравнительно II группы тяжелее на $16,1^\circ \pm 8,2$.

Таким образом, у детей, пролеченных открытой методикой, увеличение всех исследуемых рентгенологических углов, относительно детей, пролеченных малоинвазивно, до лечения на $16^\circ \pm 9,2$ ($p < 0,05$), в

отдаленном периоде после лечения на $17^{\circ}\pm 4,3$ ($p < 0,05$). Сравнительный анализ рентгенологических показателей в отдаленном послеоперационном периоде показал, что малоинвазивная методика обладает преимуществом перед открытой, результаты лучше на $17^{\circ}\pm 4,3$ ($p < 0,05$).

Пятой задачей диссертации было разработать алгоритм диагностики и лечения пациентов грудного и раннего возраста с врождённым вертикальным тараном.

Диагностика и лечение ребенка с ВВТ должны проводиться как можно раньше, рекомендовано до 6 месяцев. Сразу после выявления клинически ригидной плоско-вальгусной деформации стоп ребенок направляется на рентгенологическое обследование. После подтверждения вертикального положения таранной кости начинается этапное гипсование по Доббсу, с учетом биомеханики стопы. После гипсовой коррекции проводится рентгенологическая оценка вправления в таранно-ладьевидном суставе с последующей малоинвазивной оперативной коррекцией. Если по данным рентгенографии, вправления в таранно-ладьевидном суставе не произошло и остается подвывих, то показан локальный медиальный релиз, если сохранился вывих, то выбор за открытой методикой хирургического вмешательства. После оперативного лечения следует гипсовая фиксация и дальнейшее удерживание коррекции стоп в брейсах.

Таким образом, в ходе выполнения диссертационного исследования удалось решить все пять поставленных задач и реализовать поставленную цель. Конкретные выводы и практические рекомендации, вытекающие из проделанной работы, представлены далее.

Выводы

1. Деформация стоп, включающая врожденную вертикальную таранную кость, ассоциирована с хромосомными синдромами и нервно-мышечными аномалиями развития в 47,4% ($p < 0,05$) случаев.
2. Количество рецидивов после открытой методики лечения деформаций по Kumar-Cowell-Ramsey (56,3%) выше на 21,2%, чем после малоинвазивного лечения по Доббсу (35,1%), $p < 0,05$.
3. Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения показал лучшие результаты при малоинвазивном вмешательстве по физическому ($p = 0,061$) и психоэмоциональному ($p = 0,087$) компонентам, чем при открытом вправлении таранной кости.
4. Сравнительный анализ рентгенологических показателей в отдаленном послеоперационном периоде показал, что малоинвазивная методика обладает преимуществом перед открытой, что подтверждено лучшими результатами ($p < 0,05$).
5. Разработанный алгоритм диагностики и лечения пациентов с врожденным вертикальным тараном позволяет выявить деформацию в ранние сроки, своевременно начать коррекцию, выбрать необходимый объем оперативного вмешательства и улучшить результаты лечения.

Практические рекомендации

1. Диагностика:

Диагностика и лечение ребенка с ВВТ должны быть выполнены как можно раньше. Ортопед оценивает форму стопы, ригидность и тяжесть деформации. Проводит дифференциальную диагностику. И при необходимости ребенок направляется на рентгенологическую диагностику для подтверждения диагноза ВВТ.

2. Лечение:

А. Ребенок направляется на этапное гипсование по Доббсу (со сменой повязок 1 раз в неделю) к доктору, владеющему данной методикой. Оптимальный срок начала лечения в 3-4 недели жизни. После этапной гипсовой коррекции проводится мануальная и рентгенологическая (по показаниям в сомнительных случаях) оценки вправления в таранно-ладьевидном суставе.

Б. При вправлении в ТЛС следует малоинвазивная оперативная коррекция (фиксация спицей Киршнера, ахиллотомия). При сохранении подвывиха в ТЛС дополнительно выполняется локальный медиальный релиз для элевации головки таранной кости. Если клинико-рентгенологически вправление в ТЛС не наступило после гипсования, то выполняется открытое вправление таранной кости с фиксацией спицами Киршнера. Послеоперационная гипсовая фиксация на 12 недель (с удалением спиц через 8 недель с момента хирургической коррекции).

3. После снятия финальной гипсовой повязки подбираются брейсы с ортопедической обувью со стелькой – супинатором. Выполняются периодические осмотры для контроля ношения брейсов и выявления признаков рецидива.

Список литературы

1. Алимханова, Р. С. Новый метод лечения плоско-вальгусной деформации стоп у детей / Р. С. Алимханова, Н. Д. Батпенев, Ш.А. Баймагамбетов, К.Ж. Ашимов // Гений ортопедии. – 2003. – №1. – С. 90-93.
2. Армасов, А. Р. Особенности рентгенологической диагностики при определении степени продольного плоскостопия у подростков / А. Р. Армасов, В. Я. Киселев // Гений ортопедии. – 2010. – №2. – С. 114-116.
3. Бландинский, В. Ф. Метод Доббса в лечении детей с тяжелыми врожденными плоско-вальгусными деформациями стоп / В. Ф. Бландинский, М. А. Вавилов, И. В. Громов // Травматология и ортопедия России. – 2012. – Т. 3. – № 65. – С. 89-94.
4. Большаков, О. П. Возможности голографической интерферометрии в ранней диагностике плоскостопия у детей / О. П., Большаков, И. Р. Котов, Е. Л. Полякова // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2015. – Т. 3. – №1. – С. 50-56.
5. Бродко, Г. А. Хирургическое лечение врожденной плоско-вальгусной деформации стоп у детей : дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Г.А. Бродко. – Минск, 1990. – С. 32-57.
6. Бродко, Г. А. Диагностика и лечение врожденной плоско-вальгусной стопы / Г. А. Бродко, С. С. Наумович // Здоровоохранение Белоруссии. – 1989. – №8. – С.37-41.
7. Вавилов, М. А. Хирургическое лечение тяжелой косолапости у детей : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Максим Александрович Вавилов. – Яр., 2007. – С. 72-98.
8. Вавилов, М. А. Методы I. Ponseti и M. Dobbs в лечении детей с артрогрипотическими деформациями стоп / М. А. Вавилов, В. Ф.

- Бландинский, И. В. Громов // Журнал клинической и экспериментальной ортопедии им. Г.А. Илизарова – 2015. – №4. – С. 31-35.
9. Вавилов, М. А. Отдаленные результаты лечения детей с врожденной вертикальной таранной костью / М. А. Вавилов, И. В. Громов, М. А. Баушев, А. Г. Соколов // Гений ортопедии. – 2019. – Т. 25. – №3. – С. 330-336.
10. Власов, М. В. Хирургическая коррекция врожденной плоско-вальгусной деформации стоп у детей / М. В. Власов, А. Б. Богосьян, Н. А. Тенилин // Вестник травматологии и ортопедии Н. Н. Приорова. – 2011. – №4. – С. 23-26.
11. Волков, С. Е. Дифференциальная диагностика и раннее комплексное лечение врожденных деформаций стоп у детей : автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.22 / Сергей Евгеньевич Волков. – М., 1999. – С. 3.
12. Геппе, Н.А. Пропедевтика детских болезней: учебник / Под ред. Н. А. Геппе, Н. С. Подчерняевой – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 464 с.
13. Димитриева, А.Ю. Мобильное плоскостопие у детей младшего школьного возраста : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Алена Юрьевна Димитриева. – СПб., 2020. – 203 с.
14. Исакова, Т. М. Ранняя диагностика аваскулярного некроза блока таранной кости / Т. М. Исакова, С. В. Гюльназарова, С. В. Дьячкова // Гений ортопедии. – 2011. – №3. – С. 66-70.
15. Кенис, В. М. Мобильное плоскостопие у детей / В. М. Кенис, А. В. Сапоговский // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – Т. 2. – №2. – С. 44-54.
16. Кожевников, В.В. Малоинвазивные хирургические вмешательства в комплексном лечении врожденной косолапости у детей : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.22 // Вадим Витальевич Кожевников. – Омск, 2008. – 153 с.

17. Конюхов, М. П. Хирургическое лечение врожденных деформаций стоп у детей : дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22 // Михаил Павлович Конюхов. – ВМА С.М. Кирова. СПб., 1989. – С. 46.
18. Конюхов, М. П. Врожденные и приобретенные деформации у детей и подростков / М. П. Конюхов, Ю. А. Лапкин, И. Ю. Клычкова // Пособие для врачей. НИИДО им. Г. И. Турнера. – СПб., 2000. – 36 с.
19. Копысова, В. А. Реконструктивные операции при статической деформации стопы / В. А. Копысова, В. А. Каплун, В. З. Городилов // Вестник травматологии и ортопедии Н. Н. Приорова. – 2010. – №2. – С. 66-69.
20. Корышков, Н. А. Мозаичная аутологичная остеохондропластика в лечении локального асептического некроза блока таранной кости / Н. А. Корышков, А. П. Хапилин // Травматология и ортопедия России. – 2014. – №4. – С. 90-98.
21. Крупко, И. Л. Руководство по травматологии и ортопедии / И. Л. Крупко. – М., 1975. – Т. 2. – С. 148–149.
22. Кузина, И. Р. Рентгенологическая диагностика врожденных и приобретенных деформаций стопы : Метод. Рекомендации / И. Р. Кузина, Р. Н. Брызгалин. – Новокузнецк, 1990. – 23 с.
23. Кузнечихин, Е. П. Врожденная плоско-вальгусная деформация стоп с вертикальным положением таранной кости и методы ее коррекции у детей / Е. П. Кузнечихин, И. В. Трубин, А. С. Кузин // Вестник травматологии и ортопедии Н.Н. Приорова. – 2005. – №1. – С. 65.
24. Кузнечихин, Е. П. Хирургическое лечение детей с заболеваниями и деформациями опорно-двигательной системы : руководство для врачей / Е. П. Кузнечихин, Э. В. Ульрих. – М.: Медицина, 2005. – 499 с.
25. Курочкин, Ю. В. Особенности статики и кинематики у детей с врождённой плоско-вальгусной стопой и рецидивирующей

- косолапостью / Ю. В. Курочкин, М. П. Конюхов // Ортопед., травматол. – 1982. – №2. – С. 41-45.
26. Макарова, М. С. Лечение врождённой плоско-вальгусной деформации стоп у детей / М. С. Макарова; Сб. науч. тр. под ред. В. А. Андрианова. – Л., 1987. – С.44-48.
27. Мирзоева, И. И. Лечение плоско-вальгусной деформации стоп у детей : Метод. рекомендации / И. И., Мирзоева М. П. Конюхов. – Л., 1980. – С. 2-19.
28. Перез, В. Большой атлас анатомии человека. Суставы и связки / В. Перез. – Москва : ООО «Издательство АСТ», Кладезь, 2015. – Т. 2. – 194 с.
29. Процко, В.Г. Хирургическое лечение плосковальгусной деформации стоп у взрослых : дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.15 / Виктор Геннадьевич Процко. – М., 2019. – 204 с.
30. Садофьева, В. И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей / В. И. Садофьева. – Ленинград : «Медицина» Ленингр. отд., 1990. – С. 80-94.
31. Сапоговский, А. В. Клиническая диагностика ригидных форм плоско-вальгусных деформаций стоп у детей / А. В. Сапоговский, В. М. Кенис // Травматология и ортопедия России. – 2015. – №4. – С. 46-51.
32. Шевцов, В. И. Рентгенологическая характеристика костей при деформациях стоп / В. И. Шевцов, Г. В. Дьячкова, Г. Р. Исмаилов // Гений ортопедии. – 2000. – №4. – С. 79-81.
33. Шевцов, В. И. Рентгеновская семиотика при врожденных аномалиях развития стоп / В. И. Шевцов, Г. Р. Исмаилов, Т. Е. Козьмина // Гений ортопедии. – 2000. – №2. – С. 38-41.
34. Шуленина, Н. М. О плоско-вальгусной деформации стоп у детей / Н. М. Шуленина, Т. А. Лукашевич // Ортопедия, травматология. – 1978. – №11. – С.58-62.

35. Alaei, F. A new approach to the treatment of congenital vertical talus / F. Alaei, S. Boehm, M. B. Dobbs // *J. Child Orthop.* – 2007. – Vol. 1, No. 3. – P. 165–174.
36. Alaei, F. Asymmetric lower-limb malformations in individuals with homeobox PITX1 gene mutation / F. Alaei, S. Boehm, M. B. Dobbs, C. A. Gurnett // *Biology American journal of human genetics.* – 17 Nov. 2008.
37. Aslani, A. Primary outcomes of the congenital vertical talus correction using the Dobbs method of serial casting and limited surgery / A. Aslani // *J. Child Orthop.* – 2012. – Vol. 6, No. 4. – P. 307-11.
38. Cahuzac, J. P. Assessment of the position of the navicular by three-dimensional magnetic resonance imaging in infant foot deformities / J. P. Cahuzac, J. Navascues, C. Baunin // *J. Pediatr Orthop. B.* – 2002. – Vol. 11. – P. 134.
39. Chalayon, O. Minimally invasive approach for the treatment of non-isolated congenital vertical talus / O. Chalayon // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2012. – Vol. 94, No. 11. – P. 73.
40. Chastan, B. Rééducation des pieds bots, du pied talus au pied bot / B. Chastan. – Paris: Frison-Roche, 1993.
41. Chen, R. A new dynamic foot abduction orthosis for clubfoot treatment / R. Chen, J. E. Gordon, S. J. Luhmann, M. B. Dobbs // *J. Pediatr Orthop.* – 2007. – No. 27. – P. 522–528.
42. Clark, M. W. Congenital vertical talus: treatment by open reduction and navicular excision / M. W. Clark, R. D. D'Ambrosia // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1977. – No. 59. – P. 816–24.
43. Coleman, S. S. Pathomechanics and treatment of congenital vertical talus / S. S. Coleman, F. H. Stelling, J. Jarrett // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1970. – No. 70. – P. 62-72.
44. Colton, C. L. The surgical management of congenital vertical talus / C. L. Colton // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1973. – No. 55. – P. 566-574.

45. Cooper, D. M. Treatment of idiopathic clubfoot / D. M. Cooper, F. R. Dietz // *A thirty-year follow-up note. J. Bone Joint Surg. Am.* – 1995. – No. 77. – P. 1477–1489.
46. Crenshaw, A. H. *Campbell's operative orthopaedics* / A. H. Crenshaw. – A., 1987. – No. 46. – P. 2647–52.
47. Da Paz, A. C. Jr. Congenital convex pes valgus / A. C. Jr. Da Paz, V. de Souza, D. C. de Souza // *Orthop. Clin N.* – 1978. – No. 9. – P. 207–218.
48. De Rosa, G. P. Congenital vertical talus: the Riley experience / G. P. De Rosa, S. K. Ahlfeld // *Foot Ankle.* – 1984. – Vol. 5, No. 3. – P. 118-24.
49. Dobbs, M. B. HOXD10 M319K mutation in a family with isolated congenital vertical talus / M. B. Dobbs, C. A. Gurnett, B. Pierce // *J. Orthop. Res.* – 2006 – No. 24. – P. 448–53.
50. Dobbs, M. B. Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release / M. B. Dobbs, R. Nunley, P. L. Schoenecker // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2006. – No. 88. – P. 986–996.
51. Dobbs, M. B. Early results of a new method of treatment for idiopathic congenital vertical talus. Surgical technique / M. B. Dobbs, D. B. Purcell, R. Nunley, J. A. Morcuende // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2007. – No. 8. – Suppl 2. – P. 111–21.
52. Dobbs, M. Early results of a new method of treatment for idiopathic congenital vertical talus / M. B. Dobbs, D. B. Purcell, R. Nunley, J. A. Morcuende // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2006. – No. 88. – P. 1192–1200.
53. Dobbs, M. B. Autosomal dominant transmission of isolated congenital vertical talus / P. L. Schoenecker, Gordon J. E. // *Iowa Orthop. J.* – 2002. – No. 22. – P. 25-27.
54. Dodge, L. D. Treatment of the congenital vertical talus: a retrospective review of 36 feet with long-term follow-up / L. D. Dodge, R. K. Ashley, R. J. Gilbert // *Foot Ankle.* – 1987. – No. 7. – P. 326-332.

55. Downey, D. J., Magnetic resonance image findings in congenital talipes equinovarus / D. J. Downey, J. C. Drennan et al. // *J. Pediatr Orthop.* – 1992. – Vol. 12. – P. 224-228.
56. Drennan, J. C. Congenital vertical talus : Instr. Course Lect. / J. C. Drennan. — 1996. – Vol. 45. – P. 315-322.
57. Drennan, J. C. The pathological anatomy of convex pes valgus / J. C. Drennan, W. J. Sharrard // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1971. – Vol. 53. – P. 455–461.
58. Duncan, R. D. Congenital convex pes valgus / R. D. Duncan, J. A. Fixsen // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1999. – Vol. 81. – P. 250–254.
59. Eberhardt, O. The talar-axis-first metatarsalbase angle in CVT treatment: a comparison of idiopathic and non-idiopathic cases treated with the Dobbs methods / O. Eberhardt // *J. Child Orthop.* – 2012. – Vol. 6, No. 6. – P. 491–496.
60. Faiyaz-Ul-Haque, M. Frameshift mutation in the cartilage-derived morphogenetic protein 1 (CDMP1) gene and severe acromesomelic chondrodysplasia resembling Grebe-type chondrodysplasia / M. Faiyaz-Ul-Haque, W. Ahmad, A. Wahab, S. Haque // *Am J. Med. Genet.* – 2002. – Vol. 111. – P. 31–37.
61. Faiyaz-Ul-Haque, M. Mutation in the cartilage-derived morphogenetic protein-1 (CDMP1) gene in a kindred affected with fibular hypoplasia and complex brachydactyly (DuPan syndrome) / M. Faiyaz-Ul-Haque, W. Ahmad, S. Haque, S. Zaidi H., A. S. Teebi // *Clin. Genet.* – 2002. – Vol. 61. – P. 454–458.
62. Fitton, J. M. The treatment of congenital vertical talus / J. M. Fitton, A. B. Nevelos // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1979. – Vol. 61. – P. 481-483.
63. Giannestras, N. J. Recognition and treatment of flatfeet in infancy / N. J. Giannestras // *Clin Orthop. Relat Res.* – 1970. – Vol. 70. – P. 10–29.

64. Gould, N. Development of the child's arch / N. Gould, M. Moreland, R. Alvarez // *Foot Ankle*. – 1989. – Vol. 9. – P. 241–245.
65. Graham, J. M., Sanchez-Lara P. A. Calcaneovalgus (pes planus) in Smith Recognizable Patterns of Human Deformation / J. M. Graham, P. A. Sanchez-Lara. – 4th ed. Philadelphia: Elsevier, 2016.
66. Grayhack, J. J. Assessment of calcaneocuboid joint deformity by magnetic resonance imaging in talipes equinovarus / J. J. Grayhack, J. K. Zawin et al. // *J. Pediatr Orthop*. – 1995. – Vol. 4. – P.36-38.
67. Green, N. E. Orthopaedic aspects of prune belly syndrome / N. E. Green, E. R. Lowery, R. Thomas // *J. Pediatr Orthop*. – 1993. – Vol. 13. – P. 496–501.
68. Griffin, D. W. Clinical presentation of congenital convex pes valgus / D. W. Griffin, N. Daly, J. M. Karlin // *J. Foot Ankle Surg*. – 1995. – Vol. 34. – P. 146-152.
69. Gurnett, C. A. Absence of HOXD10 mutations in idiopathic clubfoot and sporadic vertical talus / C. A. Gurnett, C. Keppel, J. Bick, M. B. Dobbs // *Clin. Orthop. Relat Res*. – 2007. – Vol. 462. – P. 27–31.
70. Haberlandt, E. Split hand/split foot malformation associated with sensorineural deafness, inner and middle ear malformation, hypodontia, congenital vertical talus, and deletion of eight microsatellite markers in 7q21.1–q21.3 / E. Haberlandt, J. Loffler, A. Hirst-Stadlmann, B. Stockl // *J. Med. Genet*. – 2001. – Vol. 38. – P. 405–409.
71. Hamanishi, C. Congenital vertical talus: classification with 69 cases and new measurement system / C. Hamanishi // *J. Pediatr Orthop*. – 1984. – Vol. 4. – P. 318–326.
72. Harrold, A. J. Congenital vertical talus in infancy / A. J. Harrold // *J. Bone Joint Surg. Br*. – 1967. – Vol. 49. – P. 634–643.

73. Herndon, C. H. Problems in the recognition and treatment of congenital pes valgus / C. H. Herndon, C. H. Heyman // *J. Bone Surg. Am.* – 1963. – Vol. 45. – P. 413–29.
74. Howard, C. B. The ossific nuclei and the cartilage anlage of the talus and calcaneum / C. B. Howard, M. K. Benson // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 1992. – Vol. 74. – P. 620-623.
75. Hubbard, A. M., Relationship between the ossification center and cartilaginous anlage in the normal hindfoot in children: study with MR imaging / A. M. Hubbard, J.S. Meyer et al. // *AJR Am J. Roentgenol.* – 1993. – Vol. 161. – P. 849-53.
76. Jacobsen, S. T., Crawford A. H. Congenital vertical talus / S. T. Jacobsen, A. H. Crawford // *J. Pediatr. Orthop.* – 1983. – Vol. 3. – P. 306-310.
77. Jakob, R. P. Tibial torsion calculated by computerised tomography and compared to other methods of measurement / R. P. Jakob, M. Haertel et al. // *J. Bone Joint Surg.* – 1980. – Vol. 62. – P. 238-42.
78. Jend, H. H. Measurement of tibial torsion by computer tomography / H. H. Jend, M. Heller // *Acta Radiol.* – 1981. – Vol. 22. – P. 271-6.
79. Julia, S. Association of external auditory canal atresia, vertical talus, and hypertelorism: confirmation of Rasmussen syndrome / S. Julia, J. M. Pedespan, P. Boudard, R. Barbier // *Am J. Med Genet* – 2002. – Vol. 110. – P. 179–181.
80. Katz, D. A. Pulsed color-flow Doppler analysis of arterial deficiency in idiopathic clubfoot / D. A. Katz, E. L. Albanese, E. M. Levinsohn et al. // *J. Pediatr. Orthop.* – 2003. – Vol. 23. – P. 84-87.
81. Kodros, S.A. Single-stage surgical correction of congenital vertical talus / S.A. Kodros, L.S. Dias // *J. Pediatr Orthop.* – 1999. – Vol. 19. – P. 42-48.
82. Kruse, L. Magnetic resonance angiography in clubfoot and vertical talus: A feasibility study / L. Kruse, C. A. Gurnett, D. Hootnick, M. B. Dobbs // *Clin. Orthop. Relat Res.* – 2009. – Vol. 467, No. 5. – P. 1250–1255.

83. Kumar, S. J. Vertical and oblique talus / S. J. Kumar, H. R. Cowell, P. L. Ramsey // *Instr. Course Lect.* – 1982. – Vol.31. – P. 235-251.
84. Laasonen, E. M., Tibial torsion measured by computed tomography / E.M. Laasonen, P. Jokio et al. // *Acta Radiol.* – 1984. – Vol. 25. – P. 325-9.
85. Laaveg, S. J. Long-term results of treatment of congenital club foot / S. J. Laaveg, I. V. Ponseti // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1980. – Vol. 65. – P. 23–31.
86. Lamy, L. Congenital convex pes valgus/ L. Lamy, L. Weissman // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1939. – Vol. 21. – P. 79.
87. Larsen, B. Congenital calcaneovalgus / B. Larsen // *Acta Orthop. Scand.* – 1974. – Vol. 45. – P. 145.
88. Levinsohn, E. M. Congenital vertical talus and its familial occurrence: an analysis of 36 patients / E. M. Levinsohn // *Skelet Radiol.* – 2004. – Vol. 33. – P. 649–54.
89. Lloyd-Roberts, G. C. Congenital vertical talus / G. C. Lloyd-Roberts, A. J. Spence // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1958. – Vol. 40. – P. 33–41.
90. Mazzocca, A. D. Comparison of the posterior approach versus the dorsal approach in the treatment of congenital vertical talus / A. D. Mazzocca, J. D. Thomson, P. A. Deluca // *J. Pediatr Orthop.* – 2001. – Vol. 21. – P. 212–217.
91. Meary, R. On the measurement of the angle between the talus and the first metatarsal. Symposium: Le Pied Creux Essential / R. Meary // *Repv. Chir. Orthop.* – 1967. – Vol.53. – P. 389-391.
92. Merrill, L. J. Skeletal muscle abnormalities and genetic factors related to vertical talus / Merrill L. J., C. A. Gurnett, A. M. Connolly // *Clin Orthop. Relat Res.* – 2011. – Vol. 469, No. 4. – P. 1167–1174.
93. Michelle, L. Butterworth. Diagnosis and Management / L. Butterworth Michelle, T. John // *The Pediatric Foot and Ankle.* Springer Nature Switzerland AG. – 2020. – P. 163-169.
94. Mickie, J. Congenital vertical talus: a review / J. Mickie, T. Radomisli // *Clin Podiatr Med Surg.* – 2010. – Vol. 27. – P. 145–56.

95. Miller, M. D. Congenital Vertical Talus. Etiology and Management / M. D. Miller, M. B. Dobbs // JAAOS. – Oct. 2015. – Vol. 23. – P. 604–611.
96. Morrissy, R. T. Pediatric Orthopedics / R.T. Morrissy, S.L. Weinstein. – Philadelphia, 2006. – P. 1264-1266.
97. Mortlock, D. P. Mutation of HOXA13 in hand–foot–genital syndrome / D. P. Mortlock, J. W. Innis // Nat Genet. – 1997. – Vol. 15. – P. 179–180.
98. Muir, L. Absence of the dorsalis pedis pulse in the parents of children with club foot / L. Muir, N. Laliotis, S. Kutty et al. // J. Bone Jt. Surg. Br. – 1995. – Vol. 77. – P. 114-116.
99. Mukerjee, K. B. Long-term comparative results in patients with congenital clubfoot treated with two different protocols / K. B. Mukerjee, E. Ippolito, P. Farsetti // J. Bone Joint Surg. Am. – 2004. – Vol. 86. – P. 1830
100. Muragaki, Y. Altered growth and branching patterns in synpolydactyly caused by mutations in HOXD13 / Muragaki Y., Mundlos S., Upton J. // Science. – 1996. – Vol. 272. – P. 548–551.
101. Naing, L. Sample size calculation for prevalence studies using Scalex and ScalaR calculators / L. Naing, R. Nordin, H.A. Rahman // BMC Medical Research Methodology. – 2022. – Vol. 22, No. 1. – P. 1-8.
102. Ogata, K. Congenital vertical talus and its familial occurrence: an analysis of 36 patients / K. Ogata, P. L. Schoenecker, J. Sheridan // Clin Orthop. – 1979. – Vol. 139. – P. 128–132.
103. Osmond-Clarke, H. Congenital vertical talus / H. Osmond-Clarke / J. Bone Joint Surg Br. – 1956. – Vol. 38, No. 1. – P. 334–41.
104. Patterson, W. R. The pathologic anatomy of congenital convex pes valgus. Post mortem study of a newborn infant with bilateral involvement / W. R. Patterson, D. A. Fitz, W. S. Smith // J. Bone Joint Surg. Am. – 1968. – Vol. 50. – P. 458–466.

105. Paul, D. Sponseller. Congenital Vertical Talus / D. Paul Sponseller // JBJS Clinical Summary Pediatrics, Foot & Ankle. – Oct., 2019. – Vol. 9, No. 3. – P. 21-28.
106. Polinkovsky, A. Mutations in CDMP1 cause autosomal dominant brachydactyly type C / A. Polinkovsky, N. H.Robin, J. T. Thomas // Nat Genet. – 1997. – Vol. 17. – P. 18–19.
107. Ponseti, I. V. Treatment of congenital club foot / I. V. Ponseti // J. Bone Joint Surg. Am. – 1992. – Vol. 74. – P. 448–454.
108. Reikerås, O. Torsion of the leg determined by computed tomography / O. Reikerås, A. Høiseth // Acta Orthop. Scand. – 1989. – Vol. 60. – P. 330-335.
109. Riemen, A. HK. Understanding congenital vertical talus / A. HK. Riemen, A. Galbrani // Journal Orthopaedics and Trauma. – 2022. – Vol. 36, No. 6. – P. 304-310.
110. Seimon, L. P. Surgical correction of congenital vertical talus under the age of 2 years / L. P. Seimon // J. Pediatr Orthop. – 1987. – Vol. 7. – P. 405–411.
111. Shapiro, F. Gross and histological abnormalities of the talus in congenital club foot / F. Shapiro, M. J. Glimcher // J. Bone Joint Surg. Am. – 1979. – Vol. 61. – P. 522–530.
112. Sharrard, W. J. The management of deformity and paralysis of the foot in myelomeningocele / W. J. Sharrard, I. Grosfield // J. Bone Joint Surg Br – 1968. – Vol. 50. – P. 456–465.
113. Shrimpton, A. E. A HOX gene mutation in a family with isolated congenital vertical talus and Charcot Marie-tooth disease / A. E. Shrimpton // Am J. Hum Genet. – 2004. – Vol. 75. – P. 92–6.
114. Shrimpton, A. E. A HOX gene mutation in a family with isolated congenital vertical talus and Charcot–Marie-tooth disease / A. E. Shrimpton, E. M. Levinsohn, J. M. Yozawitz // Am J. Hum Genet. – 2004. – Vol. 75. – P. 92–96.

115. Sodergard, J. Foot deformities in arthogriposis multiplex congenital / J. Sodergard, S. Ryoppy // *J. Pediatr. Orthop.* – 1994. – Vol. 14. – P. 768.
116. Specht, E. E. Congenital paralytic vertical talus. An anatomical study / E. E. Specht // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1975. – Vol. 57. – P. 842–847.
117. Stanton, R. P. Orthopaedic manifestations in de Barsy syndrome / R. P. Stanton, N. Rao, C. I. Scott // *J. Pediatr Orthop.* – 1994. – Vol. 14. – P. 60–62.
118. Stern, H.J. Autosomal dominant transmission of isolated congenital vertical talus / H.J. Stern, R. D. Clark, A. J. Stroberg // *Clin Genet.* – 1989. – Vol. 36. – P. 427–430.
119. Sullivan, J. A. Pediatric flatfoot: evaluation and management / J. A. Sullivan // *J. Am Acad Orthop. Surg.* – 1999. – Vol. 7. – P. 44–53.
120. Tachdjian, M. O. The child's foot / M. O. Tachdjian. – Philadelphia: WB Saunders Company, 1985.
121. Thémar-Noël, C. H. Le pied talus du nouveau-né et du nourrisson / C. H. Thémar-Noël, A. Guillaume, H. Bensahel // *Podologie 88e journée de podologie; Paris. Expansion Scientifique Française.* – 1988. – P. 5-6.
122. Thomas, J. T. Disruption of human limb morphogenesis by a dominant negative mutation in CDMP1 / J. T. Thomas, M. W. Kilpatrick, K. Lin // *Nat Genet.* – 1997. – Vol. 17. – P. 58–64.
123. Thompson, A. A., Nguyen L.T. Amegakaryocytic thrombocytopenia and radio-ulnar synostosis are associated with HOXA11 mutation / A. A. Thompson, L.T. Nguyen // *Nat Genet.* – 2000. – Vol. 26. – P. 397–398.
124. Townes, P. L. Trisomy 13–15 in a male infant / P. L. Townes, G. K. Dehart // *J. Pediatr.* – 1962. – Vol. 60. – P. 528–532.
125. Uchida, I. A. A case of double trisomy: trisomy no. 18 and triplo-X / I. A. Uchida, A. J. Lewis // *J. Pediatr.* – 1962. – Vol. 60. – P. 498–502.
126. Ueki, Y. Pathology and management of flexible flat foot in children / Y. Ueki, E. Sakuma, I. Wada // *Journal of Orthopaedic Science.* – January 2019. – Vol. 24, No. 1. – P. 9-13.

127. Vanderwilde, R. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children / R. Vanderwilde, L. T. Staheli, D. E. Chew // *J. Bone Joint Surg. Am.* – Mar. 1988. – Vol. 70, No. 3. – P. 407-415.
128. Walker, A. P. Congenital vertical talus. The results of staged operative reduction / A. P. Walker, N. N. Ghali, F. F. Silk // *J. Bone Joint Surg Br.* – 1985. – Vol. 67. – P. 117–121.
129. Widhe, T. Foot deformities at birth: a longitudinal prospective study over a 16-year period / T. Widhe // *J. Pediatr Orthop.* – 1997. – Vol. 17. – P. 20–4.
130. Wirth, T. Early surgical treatment for congenital vertical talus / T. Wirth, P. Schuler, P. Griss // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 1994. – Vol. 113. – P. 248–253.
131. Wright, et al. Reverse Ponseti-type treatment for children with congenital vertical talus: comparison between idiopathic and teratological patients / Wright // *Bone Joint J.* – 2014. – Vol. 96, No. 2. – P. 274–8.
132. Yang, J. S. Treatment of congenital vertical talus: comparison of minimally invasive and extensive soft tissue release procedures at minimum five-year follow-up / J. S. Yang, M. B. Dobbs // *J. Bone Joint Surg.* – 2015. – Vol. 97. – P. 1354–65.
133. Yassir, W. K. Costello syndrome: orthopaedic manifestations and functional health / W. K. Yassir, B. E. Grottkau // *J. Pediatr Orthop.* – 2003. – Vol. 23. – P. 94–98.
134. Zorer, G. Single stage surgical correction of congenital vertical talus by complete subtalar release and peritalar reduction by using the Cincinnati incision / G. Zorer, A. E. Bagatur // *J. Pediatr Orthop. B.* – 2002. – Vol. 11. – P. 60–67.

Условные обозначения, принятые в диссертационной работе

АТ – ахиллотомия

ББК – большеберцовая кость

БР – без релиза

ВВТ – врожденная вертикальная таранная кость

ЗББС – сухожилие задней большеберцовой мышцы

ЛМР – локальный медиальный релиз

ПВДС – плоско-вальгусная деформация стоп

ТЛС – таранно-ладьевидный сустав

РЭОП – рентгеновский электронно-оптический преобразователь

Kumar-Cowell-Ramsey (КСР) – операция группы авторов Кумар Коуэл
Рамси

Приложения

Приложение 1

Нормальные угловые соотношения заднего и переднего отделов стопы у детей в зависимости от возраста, разработанные

Vanderwilde R, Staheli L. T.

Проекция	Угол	Возраст			
		новорожденный	2 года	4 года	От рождения до 9 лет
Передне-задняя рентгенография (AP)	Таранно-пяточный	42° (27°-56°)	40° (26°-50°)	34° (24°-44°)	15°-56°
	Таранно-1 плюсневый	20°	13°	10°	-9° до 31°
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°

Шкала клинической оценки ВВТ

Данная система оценки клинических признаков деформации помогает исследовать стопы ребенка грудного возраста до лечения, перед операцией и в отдаленном периоде. Данная клиническая оценка разработана на основе шкалы Ш. Пирани, созданной для анализа эквиноварусной деформации стоп у детей грудного возраста.

1. Общие принципы оценки по шкале:

- 6 клинических признаков стопы с вертикальной таранной костью сравниваются с нормальной стопой.

- 3 признака оценивают контрактуры заднего отдела (КЗО).

- 3 признака оценивают контрактуры среднего отдела (КСО).

- Каждый симптом оценивается следующим образом:

0 = без деформации

0.5 = умеренная деформация

1 = выраженная деформация

- Оценка по шкале проводилась при каждом визите пациента в течение всего лечения до момента вертикализации.

2. Техника оценки

- Ребёнок при обследовании стоп должен быть расслаблен. Для уменьшения беспокойства маленьких детей, обследование можно проводить, когда ребёнок находится на коленях у матери.

3. Подсчёт баллов

Показатель контрактуры заднего отдела (ПКЗО): 0-3

1. Задняя складка (ЗС)

2. «Пустая пятка» (ПП)

3. Ригидный эквинус (РЭ)

Показатель контрактуры среднего отдела (ПКСО): 0-3

4. Латеральная складка (ЛС)

5. Подошвенно-медиальная полусфера головки таранной кости (ПМПГТ).

6. Изгиб внутреннего края (ИВК)

Признаки, оцениваемые по шкале клинической оценки ВВТ

1. Задняя складка над голеностопным суставом (ЗС)

ЗС отражает степень эквинусной контрактуры.

Для ее оценки стопу необходимо удерживать в положении умеренной коррекции, при этом визуализируя задний отдел пяточной области.

0 баллов: Видны множественные неглубокие складки, которые не изменяют контур пяточной области. Складки сглаживаются при тыльной флексии стопы.

0.5 балла: Одна или две глубокие складки, незначительно изменяющие контур пятки.

1 балл: Одна или две глубокие складки, значительно изменяющие контур пятки.



2. «Пустая пятка» (ПП)

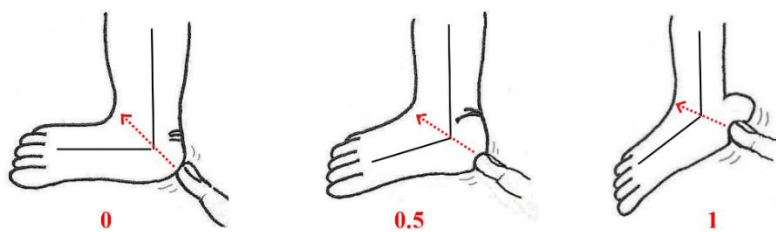
ПП также отражает степень эквинусной контрактуры. Если таранная кость находится в эквинусном положении, то пяточная кость также занимает положение эквинуса. При этом пяточный бугор смещается вверх по отношению к мягким тканям пяточной области. После коррекции эквинусного положения таранной кости пяточный бугор вновь занимает свое место.

Для проверки этого признака стопы необходимо удерживать в положении умеренной коррекции. Пальцы исследующего располагаются на биссектрисе угла, образованного подошвенной поверхностью стопы и задней поверхностью голени, производя небольшое давление на ткани.

0 баллов: Пяточная кость легко пальпируется (пальпаторное ощущение сравнимое с пальпацией височной области).

0.5 балла: Пяточная кость пальпируется в глубине мягких тканей (пальпаторное ощущение сравнимое с пальпацией кончика носа).

1 балл: Пальпаторное ощущение «пустой пятки». Костные образования не пальпируются (пальпаторное ощущение сравнимое с пальпацией щеки ребенка).



3. Ригидный эквинус (РЭ)

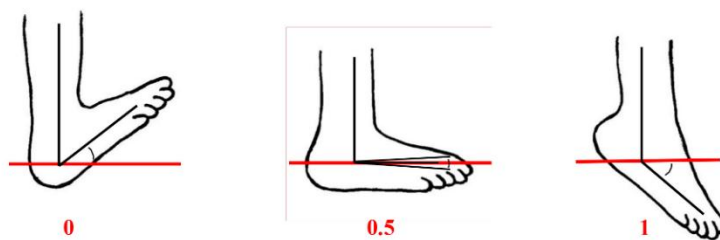
РЭ также отражает степень эквинусной контрактуры.

Для его оценки необходимо удерживать коленный сустав в положении полного разгибания, а стопу – в положении легкой супинации. После этого стопа постепенно выводится в положение максимальной тыльной флексии. При осмотре с латеральной стороны определяется угол между осями голени и стопы.

0 баллов: Нормальная тыльная флексия – более 5° .

0.5 балла: Стопа выводится только до среднего положения (границы – от 5° подошвенного сгибания до 5° тыльного).

1 балл: Стопа не выводится до среднего положения (не более 5° подошвенного сгибания). Помимо балльной оценки по шкале Соловьевой целесообразно отмечать угол максимальной тыльной флексии стопы.



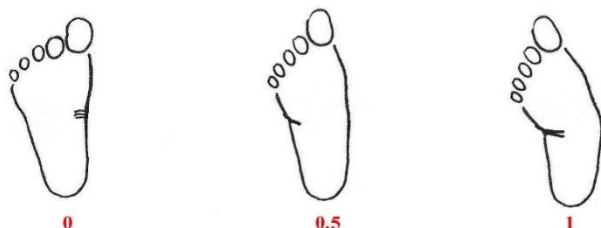
4. Латеральная складка стопы (ЛС)

ЛС отражает степень контрагирования тканей по латеральной поверхности голени и стопы. Стопа удерживается в положении умеренной коррекции, при этом производится осмотр латерального края стопы.

0 баллов: Неглубокие складки по внутреннему краю стопы, или отсутствие складок по наружному и внутреннему краю.

0.5 балла: Одна или две глубокие складки по наружному краю, незначительно изменяющие контур стопы.

1 балл: Одна или две глубокие складки по наружному краю, значительно изменяющие контур стопы.



5. Подошвенно-медиальная полусфера головки таранной кости (ПМПГТ).

При врожденном вертикальном таране головка тарана ощутима на подошвенно-медиальной стороне в среднем отделе стопы. Подошвенная сторона стопы выпуклая, что создает видимость коромысла или стопы-качалки. Артикуляция в таранно-ладьевидном суставе отсутствует.

Мануально возможна оценка вправления в таранно-ладьевидном суставе при последовательных манипуляциях с передним отделом стопы с противоупором в подошвенно-медиальную полусферу головки таранной кости на фоне сохраняющегося эквинуса. Все компоненты

деформации должны корректироваться одновременно, за исключением эквинуса. Манипуляция состоит в растягивании стопы в подошвенное сгибание и инверсию одной рукой при одновременном приложении противодействия большим пальцем противоположной руки к медиальной части головки таранной кости. На последнем этапе данной манипуляции оценивается эффективность вправления, головка тарана не должна пальпироваться (рисунок 66).



Рисунок – Манипуляции для вправления в таранно-ладьевидном суставе [52]

0 баллов: Головка таранной кости не пальпируется на подошвенной поверхности стопы.

0.5 балла: Головка таранной кости может пальпироваться на подошвенной поверхности, но вправляется полностью за один этап.

1 балл: Головка таранной кости пальпируется на подошвенной поверхности стопы и не вправляется в результате последовательных манипуляций.

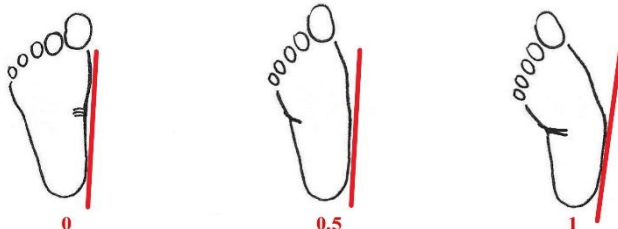
6. Изгиб внутреннего края стопы (ИВК)

ИВК – Степень отведения переднего отдела стопы. Величина отведения характеризует тяжесть и ригидность деформации. Данный признак определяется при осмотре стопы с подошвенной стороны. Вдоль внутреннего края заднего отдела стопы располагается прямой предмет (например, карандаш).

0 баллов: Внутренний край стопы имеет прямой контур от пятки до головки первой плюсневой кости.

0.5 балла: Внутренний край стопы умеренно искривлен. Вершина искривления клинически расположена на уровне таранно-ладьевидного сустава.

1 балл: Внутренний край стопы значительно искривлен. Вершина искривления расположена на уровне таранно-ладьевидного сустава.



Общее количество баллов (ОКб): 0-6 (чем больше баллов набирается по шкале, тем, соответственно, тяжелее деформация. 6 – наиболее выраженная).