

На правах рукописи

МОРЕНКО

Екатерина Сергеевна

КОРРЕКЦИЯ ВАЛЬГУСНЫХ И ВАРУСНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ
НА УРОВНЕ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ У ДЕТЕЙ С СИСТЕМНЫМИ
ДИСПЛАЗИЯМИ СКЕЛЕТА МЕТОДОМ УПРАВЛЯЕМОГО РОСТА

14.01.15 - травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2019 г

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Научно-исследовательский детский ортопедический институт имени Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук доцент **Кенис Владимир Маркович**

Официальные оппоненты:

Аранович Анна Майоровна – доктор медицинских наук профессор, ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, травматолого-ортопедическое отделение №17, заведующая

Михайлова Людмила Константиновна – доктор медицинских наук профессор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, консультативная группа, врач травматолог-ортопед (консультант)

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России.

Защита состоится 26 ноября 2019 года в _____ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.037.02 в ФГБУ «Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации (195427, Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, д. 8).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте: <http://dissovet.miiito.ru/>

Автореферат разослан «_____» _____ 2019 года.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 999.037.02

кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Системные дисплазии скелета (СДС) представляют собой гетерогенную группу наследственных заболеваний, обусловленных нарушениями роста костной и хрящевой ткани (Panda A. et al., 2014; Offiah A.C., Hall C.M., 2003; Ikegawa S., 2006).

Несмотря на то, что каждый тип скелетной дисплазии встречается относительно редко, в совокупности средняя частота встречаемости всех скелетных дисплазий, по данным ряда авторов, составляет 1 на 5000 живорожденных детей (Orioli I.M. et al., 1986; Geister K.A., Camper S.A., 2015; Cho S.Y., Jin D-K., 2015).

Среди всей ортопедической патологии детского возраста деформации нижних конечностей занимают первое место и составляют 43,7% случаев (Сакалла Х.М.Ф, 2011; Азизов М.Ж., Джураев А.М., 2011), при этом, на долю варусных и вальгусных деформаций приходится 20,7% наблюдений (Волчкова О.А., 2009). Согласно мнению большинства исследователей, осевые деформации нижних конечностей во фронтальной плоскости у детей с системными дисплазиями скелета относятся к часто встречающейся ортопедической патологии (Yilmaz G. et al., 2014; Thacker M., Mackenzie W.G., 2004; Shah I.P., 2017).

Степень разработанности темы исследования

Изменение оси нижней конечности вызывает перераспределение давления между латеральным и медиальным отделами коленного сустава и создает условия для возникновения дегенеративных изменений в нем (Котельников Г.П., Чернов А.П., 1999; Скоморошко П.В., 2014; Царева Е.Е., 2008). У детей с системными дисплазиями скелета дегенеративные изменения возникают значительно быстрее и могут встречаться в более раннем возрасте (Sewell M.D. et al., 2012; Tan T.L. et al., 2017; Patrone N.A., 1985; Scuccimarrì et al., 2000; Sayilir S., Ekiz T., 2017). При этом, патологические изменения в колен-

ном суставе чаще всего связаны с осевыми деформациями во фронтальной плоскости. Смещение механической оси в сагиттальной плоскости соответствует плоскости движений всех трех суставов (тазобедренного, коленного и голеностопного суставов) и компенсируются ими (Paley D., 2005).

Известны как консервативные, так и хирургические методы коррекции вальгусных и варусных деформаций, хотя, по мнению многих авторов, консервативные способы лечения малоэффективны (White G.R., Mencia G.A., 1995; Agrawal N. et al., 2009; Ершов Д.В., 2018).

На сегодняшний день известно два хирургических метода коррекции деформаций нижних конечностей у детей. Первый из них – выполнение корригирующей остеотомии с последующей фиксацией костных фрагментов в заданном положении при помощи разнообразных металлоконструкций. Второй – метод управляемого роста кости (временный гемиепифизиодез).

Несмотря на то, что выполнение остеотомии является основным из применяемых методов коррекции указанных деформаций, данный вариант хирургического вмешательства сопряжен с риском возможных осложнений (Steel H.H. et al., 1971; Pinkowski J.L., Weiner D.S., 1995; Welbort M.C., Stevens P.M., 2017).

Другим вариантом хирургического лечения детей с данной патологией является использование метода управляемого роста. В основе концепции указанного метода коррекции лежит асимметричное целенаправленное воздействие на эпиметафизарную пластинку роста кости для временного и направленного торможения ее функции (Cho T-J. et al., 2009). По мнению большинства хирургов, данное вмешательство отличается малоинвазивностью, позволяет сократить количество осложнений, сроки стационарного лечения, а также не нарушает двигательной активности пациента (Blount W. et al., 1949; Zuege R.C. et al., 1979; Sung K.H. et al., 2014; Saran N., Rathjen K.E., 2010; Shin S.J. et al., 2010; Brauwer V.D., Moens P., 2008; Das S.P. et al., 2012).

Изначально этот метод применялся исключительно для коррекции идиопатических и посттравматических деформаций нижних конечностей

(Stevens P.M., 2006; 2007). Многие специалисты не рекомендовали использовать метод управляемого роста для лечения детей, у которых имелось первоначальное генерализованное нарушение роста костей, из-за возможного преждевременного закрытия зоны роста (Stevens P.M., Klatt J.B., 2008).

В настоящее время метод управляемого роста начинает использоваться для коррекции осевых деформаций у детей с СДС, при которых имеется нарушение роста костной и хрящевой ткани (Kumar S., Sonanis S.V., 2018). Инструментарий для проведения оперативных вмешательств с использованием данного метода разработан, в основном, для пациентов с идиопатическими деформациями и не учитывает анатомические особенности пациентов с СДС. Отсутствует алгоритм выбора тактики лечения детей со скелетными дисплазиями для коррекции вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов в зависимости от клинико-рентгенологического типа заболевания, а также возраста пациента.

Таким образом, отсутствие или недостаточность сведений на поставленные вопросы послужило поводом к планированию данного диссертационного исследования.

Цель исследования – обосновать тактику применения метода управляемого роста у детей с системными дисплазиями скелета, имеющих вальгусные и варусные деформации на уровне коленных суставов.

Задачи исследования

1. Изучить особенности формирования вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов у детей с системными дисплазиями скелета в зависимости от клинико-рентгенологического типа заболевания и возраста пациентов.
2. Оценить эффективность использования метода управляемого роста у детей с системными дисплазиями скелета с осевыми деформациями на уровне коленных суставов в зависимости от клинико-рентгенологического типа заболевания, от типа деформации и возраста пациента.

3. Обосновать и усовершенствовать методику предоперационного планирования и проведения оперативных вмешательств с использованием метода управляемого роста.

4. Разработать алгоритм выбора метода коррекции вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов у детей с системными дисплазиями скелета в зависимости от их возраста и степени выраженности исходной деформации.

Научная новизна исследования

1. Получены новые данные по результатам изучения закономерностей формирования вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов у детей с системными дисплазиями скелета в зависимости от клинико-рентгенологического типа заболевания и возраста пациента.

2. Впервые оценена информативность МРТ-картирования росткового хряща бедренной и большеберцовой костей для прогнозирования течения деформации.

3. Установлены новые закономерные связи зависимости скорости коррекции осевых деформаций нижних конечностей методом управляемого роста у детей с системными дисплазиями скелета от типа деформации и клинико-рентгенологического типа заболевания.

4. Впервые разработан рентгенометрический критерий, характеризующий анатомические особенности эпиметафизарной области кости у детей с системными дисплазиями скелета, для прогнозирования возможных трудностей, связанных с расположением металлоконструкции и проведена оценка влияния указанных особенностей на темпы коррекции деформации при гемиэпифизиодезе.

5. Разработано и успешно апробировано в клинике оригинальное приспособление для определения формы, размера и места установки металлоконструкции для временной фиксации ростковой зоны при коррекции деформации кости у детей с системными дисплазиями скелета (патент РФ на полезную модель № 185340 от 30.11.2018).

6. Впервые разработан алгоритм выбора метода коррекции вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов у детей с системными дисплазиями скелета в зависимости от выраженности исходной деформации и возраста пациента.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Уточнены анатомические особенности, характерные для детей с осевыми деформациями нижних конечностей на фоне системных дисплазий скелета, которые необходимо учитывать при использовании метода управляемого роста. Разработанный рентгенометрический критерий (угол эпиметафизарного перехода) позволяет прогнозировать возможные трудности при установке 8-образных пластин.

2. Определены показания к применению метода управляемого роста у детей с системными дисплазиями скелета в зависимости от выраженности исходной деформации и возраста пациента.

3. Предложенное и апробированное в клинике приспособление для определения формы, размера и места установки металлоконструкции для временной фиксации ростковой зоны при коррекции деформации кости уменьшает длительность и травматичность оперативного вмешательства (патент РФ на полезную модель № 185340 от 30.11.2018).

4. Разработанный алгоритм лечения детей с вальгусными и варусными деформациями нижних конечностей обеспечивает наибольшую эффективность использования метода управляемого роста и уменьшает вероятность осложнений и неблагоприятных результатов.

Методология и методы исследования

Выполненное диссертационное исследование основано на анализе результатов обследования и лечения 160 пациентов (265 конечностей) с вальгусными и варусными деформациями нижних конечностей на уровне коленных суставов.

Основную группу составили 80 детей (144 конечности) с СДС. У пациентов данной группы имеются системные нарушения роста костной и

хрящевой ткани. В группу сравнения вошли 80 пациентов (121 конечность), у которых не было данных о первичном нарушении роста кости (пациенты с идиопатической, посттравматической деформациями и болезнью Блаунта).

Данная работа состоит из двух последовательно выполненных этапов. На первом этапе производилась диагностика вальгусных и варусных деформаций нижних конечностей на основании клинического и рентгенологических методов исследования. На втором этапе – анализ результатов хирургического лечения у пациентов с осевыми деформациями и оценка его эффективности.

Положения, выносимые на защиту

1. Формирование вальгусной и варусной деформаций нижних конечностей у детей с системными дисплазиями скелета не зависит от клинико-рентгенологического типа заболевания, но динамика патологического процесса связана с возрастом пациентов.

2. Для определения показаний к коррекции варусных и вальгусных деформаций у детей с системными дисплазиями скелета следует оценивать величину девиации механической оси нижней конечности, а для оценки скорости коррекции – ангулометрические показатели (мДБУ и мПГУ).

3. Выявленная в результате сравнительного анализа рентгенологических данных особенность эпиметафизарного перехода для детей с системными дисплазиями скелета, состоящая в уменьшении величины предложенного нами эпиметафизарного угла, приводит к неполному прилеганию метафизарной части стандартных пластин для временного эпифизиодеза. Результатом этого является снижение скорости коррекции деформаций.

4. Предложенный в результате проведенных нами исследований алгоритм выбора метода хирургической коррекции вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов у детей с системными дисплазиями скелета, учитывающий выраженность исходной деформации и возраст

пациентов, успешно прошел клиническую апробацию и может быть рекомендован для более широкого практического использования.

Степень достоверности и апробация работы

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены и обсуждены: на Всероссийской научно-практической конференции «Классика и инновации в травматологии и ортопедии» (г. Саратов, 2016); Крымском форуме травматологов ортопедов (г. Ялта, 2016); Научно-практической конференции с международным участием «Врожденная и приобретенная патология верхних конечностей у детей» (г. Санкт-Петербург, 2016); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики» (г. Саратов, 2017); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии детского возраста» (г. Чебоксары, 2017); семинаре «Современные принципы рентгенологической диагностики системных дисплазий скелета у детей» (г. Санкт-Петербург, 2017); 36-ом ежегодном собрании детских ортопедов Северной Америки и Европейском обществе детских ортопедов (EPOSNA) (Испания, г. Барселона, 2017); 37-ом Европейском обществе детских ортопедов (EPOS) (Норвегия, г. Осло, 2018).

По теме исследования опубликовано 14 печатных работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, и 2 статьи в журналах, входящих в базу данных PubMed. Получен патент РФ на полезную модель № 185340 от 30.11.2018.

Результаты исследования внедрены в клиническую практику ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России и в учебный процесс на кафедре детской травматологии и ортопедии «Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Личное участие автора в получении результатов

Автором самостоятельно проведен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме, спланировано выполнение диссертационного исследования, проведен сбор и анализ медицинской документации. Автором лично произведено клинико-рентгенологическое обследование, наблюдение и лечение более 75% пациентов; осуществлен клинико-статистический анализ материала, разработаны и внедрены алгоритмы лечения пациентов с СДС, у которых имеются осевые деформации нижних конечностей во фронтальной плоскости. Текст диссертации, формулировка заключения, выводов и практических рекомендаций выполнены автором лично.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 175 страницах текста, набранного на компьютере, и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, библиографического списка использованной литературы, включающего 180 источника (из них 23 отечественных и 157 – иностранных авторов), снабжена 51 рисунком и 28 таблицами.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы исследования, обозначена степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи исследования, освещены научная новизна и практическая значимость, изложены основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения о реализации и апробации работы, объеме и структуре диссертации.

В первой главе выполнен анализ отечественных и зарубежных публикаций по теме проводимого диссертационного исследования. Освещены существующие методы коррекции вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов у детей с СДС. Анализ изученной литературы показал, что на сегодняшний день метод управляемого роста постепенно начинают использовать для коррекции осевых деформаций у детей с СДС. Однако, публикации, посвященные данной теме, единичны. Инструментарий для прове-

дения оперативных вмешательств с использованием данного метода разработан, в основном, для пациентов с идиопатическими деформациями, и не учитывает анатомические особенности пациентов с СДС. Отсутствует алгоритм выбора тактики коррекции вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов у детей с СДС в зависимости от степени их выраженности и возраста пациента. Все перечисленные выше выводы явились обоснованием для планирования и проведения диссертационного исследования.

Во второй главе диссертационного исследования описана структура работы, представлена характеристика изученного материала и использованных методов исследования. Исследование основано на результатах обследования и лечения 160 пациентов (265 конечностей) в возрасте от 3 до 15 лет с вальгусными и варусными деформациями нижних конечностей (зоны II-III), которые находились в клинике института имени Г.И. Турнера с 2013 по 2018 года.

В основную группу вошли 80 детей (144 конечности) с СДС. Основной отличительной особенностью пациентов данной группы были системные нарушения роста костной и хрящевой ткани. В зависимости от преимущественного поражения сегмента кости все пациенты основной группы были разделены на три подгруппы:

- I. Преимущественное поражение эпифизов – ППЭ
(спондилоэпифизарная дисплазия, множественная эпифизарная дисплазия, псевдохондроплазия, синдром Шварца-Джампела, синдром Стиклера)
- II. Преимущественное поражение метафизов – ППМ
(ахондроплазия, хондрэктодермальная дисплазия, метафизарная дисплазия, наследственные заболевания с нарушением минерализации метафизов)
- III. Поражение эпифизов и метафизов – ПЭиМ
(спондилоэпиметафизарная дисплазия, диастрофическая дисплазия, анауксетическая дисплазия, мукополисахаридозы)

В группу сравнения были включены 80 пациентов (121 конечность), у которых, в отличие от пациентов основной группы, не было данных о

первоначальном нарушении роста кости (пациенты с идиопатической, посттравматической деформациями и болезнью Блаунта). Группы пациентов были сопоставимы по полу, возрасту и типу осевой деформации.

Для коррекции деформаций, восстановления механической оси нижних конечностей всем пациентам основной группы и группы сравнения производилось хирургическое лечение – временный гемиепифизиодез с использованием 8-образных пластин.

Исследование состояло из двух взаимосвязанных частей. Первая часть – диагностика осевых деформаций нижних конечностей во фронтальной плоскости на основании клинического и рентгенологических методов исследования (рисунок 1).



Рис.1 Схема выполнения первой части исследования

Рентгенологическое исследование являлось основным методом обследования пациентов и выполнялось на этапе предоперационного планирования, интeроперационного контроля и в послеоперационном периоде. При

анализе рентгенограмм оценивали изменения в основных ангулометрических и линейных параметрах по методике, предложенной D. Paley. Определение отклонения механической оси нижней конечности оценивали по методике P.M. Stevens и T-J. Cho (процент девиации).

Магнитно-резонансная томография коленного сустава выполнялась детям основной группы (12 пациентам/ 24 конечности) на этапе планирования оперативного лечения с целью оценки содержания воды в метаэпифизарном хряще бедренной и большеберцовой костей.

Вторая часть исследования включала анализ результатов хирургического лечения пациентов с осевыми деформациями на уровне коленных суставов и оценку его эффективности (рисунок 2).

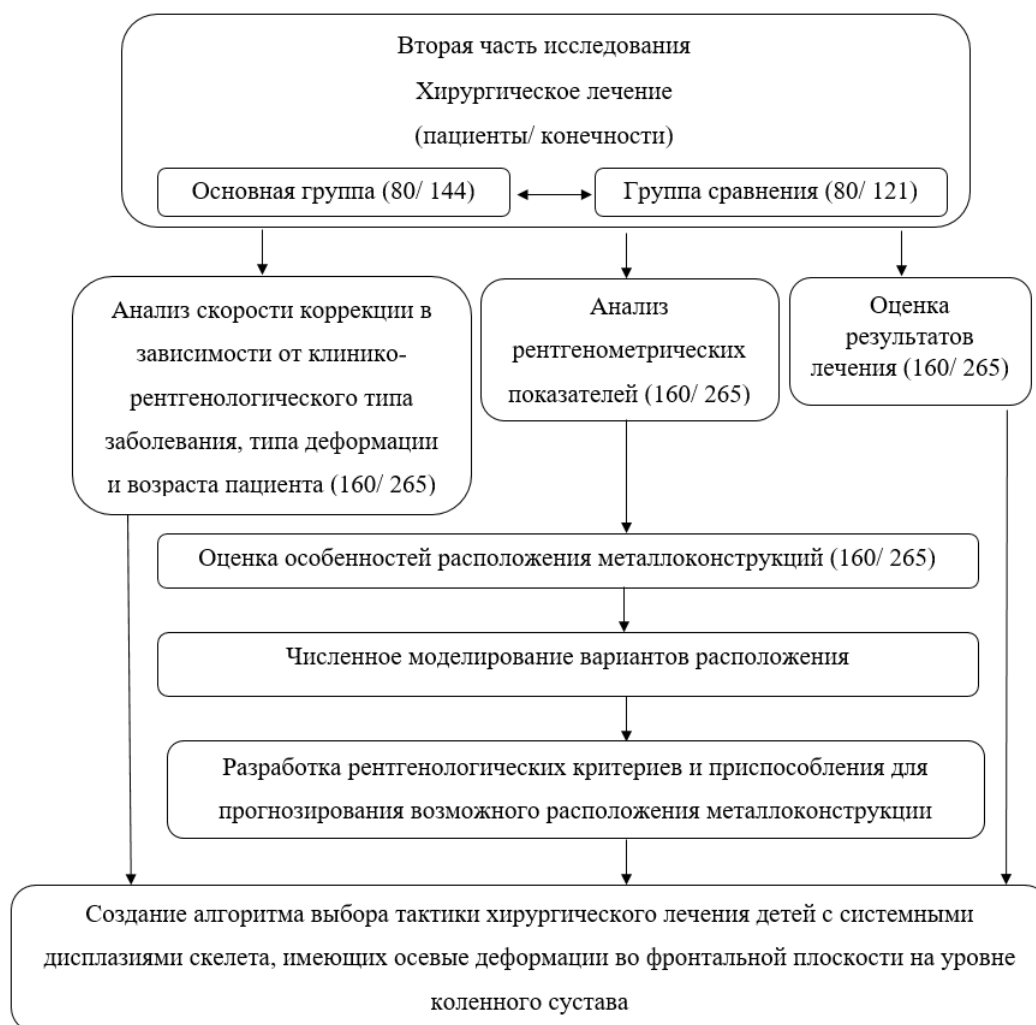


Рис. 2 Схема выполнения второй части исследования

Наблюдение после оперативного вмешательства проводилось на основании данных клинического и рентгенологического исследований в динамике через 1 месяц после проведенного оперативного вмешательства, в дальнейшем – через 3 месяца. Панорамные рентгенограммы нижних конечностей в прямой проекции выполнялись 1 раз в 6 месяцев.

Статистический анализ полученных данных производился с помощью программы IBM SPSS Statistics v.23. Рассчитывались следующие показатели: среднее арифметическое, стандартное отклонение, медиана и квартили. Сравнение двух независимых выборок производили посредством критерия Манна-Уитни, при наличии трех выборок – Краскала-Уоллиса. При сравнении двух зависимых групп по одному признаку применяли непараметрический критерий Вилкоксона. Для выявления корреляционных связей использовали коэффициент корреляции Спирмена, корреляции считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Расчет межэкспертной надежности производился с использованием внутриклассового коэффициента корреляции, ретестовой надежности – коэффициента Спирмена-Брауна. Анализ частоты рецидивов деформаций в течение 2 лет после удаления металлоконструкций пациентам обеих групп был произведен по методу Каплана-Мейера с применением логарифмического рангового теста.

В третьей главе диссертации изложены результаты обследования пациентов основной группы и группы сравнения.

Установлено, что наиболее частой жалобой (93% случаев) у детей с СДС и их родителей являлось наличие самой деформации нижних конечностей. У большинства пациентов данной группы также имели место жалобы на нарушение походки и боли в области коленных суставов ($p < 0,05$), при этом, средний возраст появления данных жалоб у детей с варусными деформациями составил менее 2 лет, с вальгусными – старше 4 лет.

Выявлено, что в 72,5% случаев у детей с СДС наблюдается вальгусная деформация (варусная деформация в 27,5% случаев).

Установлено, что формирование вальгусной и варусной деформаций нижних конечностей у детей с СДС не зависит от клинорентгенологического типа заболевания: варусная и вальгусная деформация нижних конечностей наблюдалась при всех трех основных вариантах – ППЭ, ППМ, ПЭиМ ($p > 0,05$).

При оценке рентгенометрических параметров определено, что у пациентов основной группы возникновение варусной деформации осуществляется в результате деформации как бедренной, так и большеберцовой костей, но преимущественно – за счет большеберцового компонента. Формирование вальгусной деформации преимущественно связано с деформацией бедренной кости. У пациентов группы сравнения данной закономерности выявлено не было.

При анализе степени девиации механической оси (ДМО) нижней конечности установлено, что на значение данного параметра оказывает влияние размер кости, что затрудняет интерпретацию полученных данных.

При проведении рентгенологического анализа выявлены особенности, заключающиеся в асимметричности и задержке оссификации эпифизов у пациентов с СДС, которые приводят к большой погрешности в проведении референтных линий и оценке угловых показателей у детей данной группы.

Проведенная оценка межэкспертной и ретестовой надежности рентгенометрических показателей (ДМО, дистальный механический угол бедренной кости – мДБУ, проксимальный механический угол большеберцовой кости – мПГУ) позволила определить, что наиболее высокой межэкспертной надежностью у пациентов основной группы обладает ДМО (таблица 1).

Таблица 1

Значение внутриклассового коэффициента корреляции
при оценке воспроизводимости рентгенологических показателей

Рентгенологический показатель	Значение внутриклассового коэффициента корреляции	
	Основная группа	Группа сравнения
мДБУ (n=30)	0,796	0,993
мПГУ (n=30)	0,586	0,981
ДМО (n=30)	0,861	0,996

При проведении оценки ретестовой надежности высокое значение коэффициента Спирмена-Брауна получено как для угловых, так и для линейного параметров (таблица 2).

Таблица 2

Значение коэффициента Спирмена-Брауна при оценке ретестовой надежности

Рентгенологический показатель	Значение коэффициента Спирмена-Брауна	
	Основная группа	Группа сравнения
мДБУ (n=30)	0,842	0,987
мПГУ (n=30)	0,871	0,983
ДМО (n=30)	0,974	0,997

Анализ особенностей развития осевых деформаций нижних конечностей у детей с СДС установил прогрессирующий характер течения деформаций при всех трех клинико-рентгенологических типах заболевания. Наибольшая скорость прогрессирования деформации как вальгусной, так и варусной наблюдалась в подгруппе ПЭиМ ($1,11 \pm 0,15^\circ$ и $1,30 \pm 0,14^\circ$). В подгруппах ППЭ и ППМ скорость прогрессирования сопоставима (для вальгусной деформации: $0,73 \pm 0,11^\circ$ и $0,69 \pm 0,12^\circ$, для варусной – $0,85 \pm 0,12^\circ$ и $0,73 \pm 0,10^\circ$). При анализе зависимости скорости прогрессирования деформаций от возраста у детей СДС выявлено, что при варусной деформации увеличение скорости прогрессирования наблюдалось после возраста 3 лет, при вальгусной – после

5-летнего возраста, также прогрессирование как вальгусной, так и варусной деформации наблюдалось после 12 лет.

В четвертой главе проанализированы результаты оперативного лечения пациентов с вальгусными и варусными деформациями нижних конечностей.

Установлено, что при использовании метода управляемого роста коррекция деформации у пациентов СДС была получена в 72,2% случаях.

Наибольшее количество случаев коррекции наблюдалось в возрасте от 3-6 лет (86,4% случаев), максимальное количество случаев отсутствия коррекции деформации отмечалось в возрасте от 12-15 лет (28,6%). При этом, наибольшее количество случаев коррекции деформации наблюдалось в подгруппах ППЭ и ППМ (таблица 3). Достоверных различий в эффективности коррекции различных типов деформаций получено не было.

Таблица 3

Оценка эффектности коррекции осевых деформаций в зависимости от клинико-рентгенологического типа заболевания

Результаты	Тип заболевания					
	ППЭ		ППМ		ПЭиМ	
	п	%	п	%	п	%
Коррекция деформации	47	87,0	33	78,6	24	50,0*
Частичная коррекция	4	7,4	8	19,0	15	31,3*
Отсутствие коррекции	3	5,6	1	2,4	9	18,7*
Всего	54	100	42	100	48	100
*p<0,05 по сравнению с подгруппами ППЭ и ППМ						

Наибольшая скорость коррекции как варусной, так вальгусной деформации наблюдалась в подгруппе ППМ (для варусной деформации: мДБУ – $0,88 \pm 0,18^\circ$; мПГУ – $0,61 \pm 0,14^\circ$; для вальгусной деформации: мДБУ – $0,82 \pm 0,11^\circ$; мПГУ – $0,63 \pm 0,14^\circ$) по сравнению с другими подгруппами. При заболеваниях с ПЭиМ отмечена наименьшая скорость коррекции: для варусной деформации: мДБУ – $0,64 \pm 0,14^\circ$; мПГУ – $0,44 \pm 0,16^\circ$; для вальгусной де-

формации: мДБУ – $0,58 \pm 0,17^\circ$; мПГУ – $0,46 \pm 0,16^\circ$. Учитывая, что средняя скорость коррекции деформаций у пациентов основной группы значительно ниже (менее 70% от скорости в группе сравнения), нами выполнен расчет максимально возможного времени блокирования зон роста и произведена оценка эффективности метода управляемого роста с учетом увеличения времени эпифизиодеза (на 12 мес.) у пациентов данной группы. В результате чего, установлено, что при длительности гемиепифизиодеза $36 \pm 2,1$ месяцев у пациентов основной группы наблюдается больше случаев коррекции деформации по сравнению с полученными результатами лечения при длительности гемиепифизиодеза не более двух лет (85,4% случаев и 72,2% случаев, $p < 0,05$).

Выявлено, что при неполном прилегании метафизарной части пластины к кости, скорость коррекции деформации значительно снижается. В результате проведенного анализа установлено, что выстояние пластины связано с особенностью эпиметафизарного перехода у детей с СДС. Проведенное численное моделирование напряжений в конструкции для гемиепифизиодеза выявило, что неполное прилегание конструкции к кости может приводить к разрушению имплантов в процессе роста кости. В связи с чем были разработаны рентгенометрические показатели (угол эпиметафизарного перехода и индекс эпиметафизарного перехода) и приспособление для прогнозирования возможных трудностей и подбора оптимальной конструкции при выполнении гемиепифизиодеза у детей с СДС.

В пятой главе проведен анализ отдаленных результатов, ошибок и осложнений хирургического лечения.

Для оценки отдаленных результатов лечения были проанализированы данные наблюдения 68 пациентов основной группы (123 конечности) и у 73 детей группы сравнения (110 конечностей), у которых по завершению этапа лечения была достигнута коррекция деформации. Срок наблюдения составил $26 \pm 1,8$ месяцев. Анализ частоты рецидивов деформаций по методу Каплана-Мейера у пациентов обеих групп установил, что количество рецидивов деформаций у детей основной группы было достоверно больше по сравнению с

пациентами группы сравнения (30,9% и 2,7% случаев). Наибольшее количество случаев рецидива деформации наблюдалось в подгруппе ПЭиМ (47,4 % случаев) по сравнению с пациентами других подгрупп: ППЭ и ППМ (23,7% и 28,9% случаев).

На основе полученных данных, был составлен алгоритм выбора метода коррекции вальгусных и варусных деформаций на уровне коленных суставов у детей с СДС.

Тактика лечения зависит от степени деформации нижних конечностей: степень деформации не превышает границы зоны II – динамическое наблюдение; степень деформации превышает зону II – лечение зависит от типа осевой деформации. Алгоритм выбора тактики лечения пациентов с варусными деформациями нижних конечностей представлен на рисунке 3.

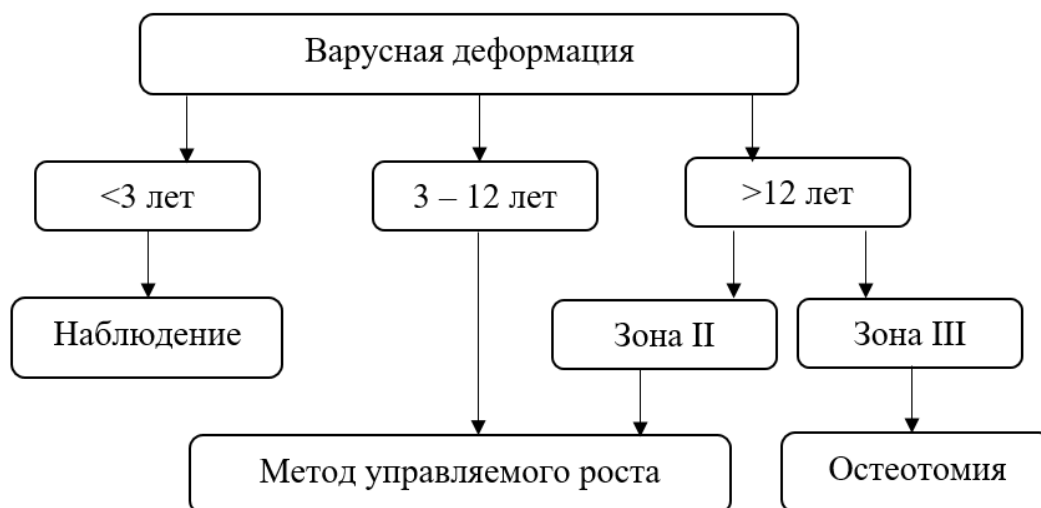


Рис. 3 Алгоритм выбора тактики лечения при варусной деформации нижних конечностей

Алгоритм выбора тактики лечения пациентов с вальгусными деформациями нижних конечностей представлен на рисунке 4.

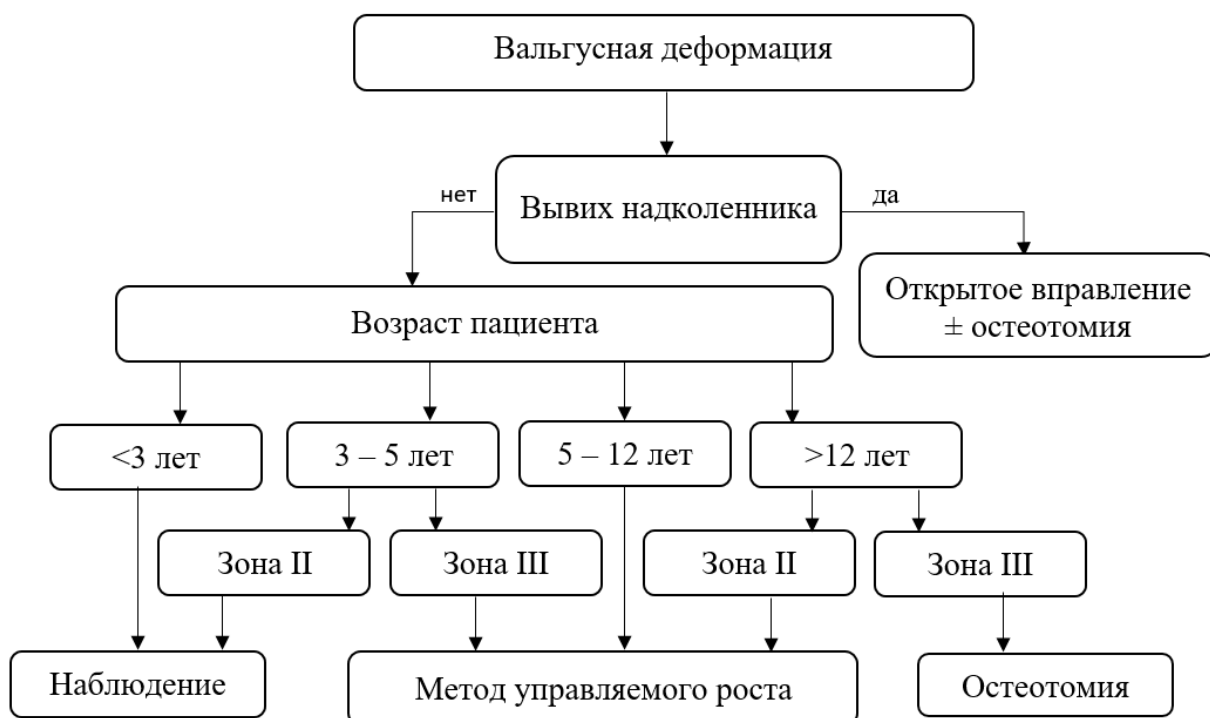


Рис. 4 Алгоритм выбора тактики лечения при вальгусной деформации нижних конечностей

Основываясь на полученных результатах лечения детей с СДС, мы сформировали алгоритм использования метода управляемого роста у данной группы пациентов (рисунок 5).

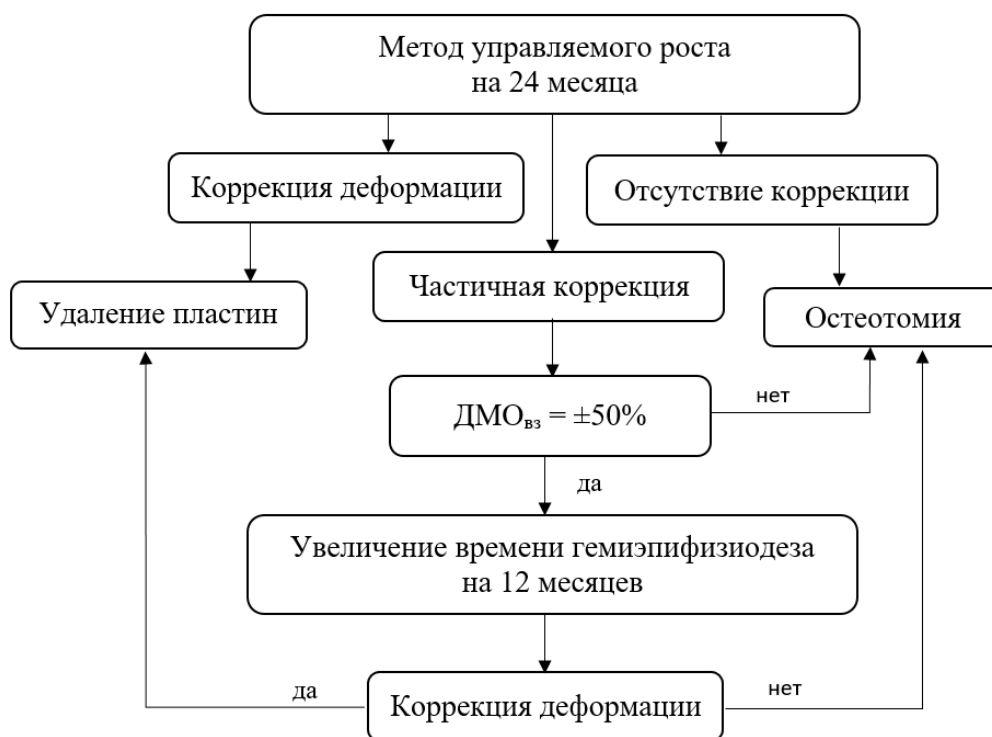


Рис. 5 Алгоритм использования метода управляемого роста у детей с СДС

В заключении представлены сведения по решению всех четырех задач диссертационного исследования и обсуждены полученные результаты.

ВЫВОДЫ

1. Анализ результатов лечения детей с СДС, у которых имелись осевые деформации нижних конечностей во фронтальной плоскости на уровне коленных суставов, показал, что в формировании вальгусной и варусной деформаций в зависимости от клинико-рентгенологического типа заболевания отсутствует строгая закономерность, однако наиболее часто у пациентов с СДС отмечается вальгусная деформация нижних конечностей (72,5%); возникновение варусной деформации обусловлено преимущественно большеберцовым компонентом, вальгусной – преимущественно бедренным, при этом вальгусная девиация механической оси достоверно чаще встречается у детей с 7 до 11 лет (36,3%), варусная – с 3 до 6 лет (16,2%); развитие деформации нижних конечностей у детей с СДС имеют характеризуется прогрессирующим течением: увеличение скорости прогрессирования варусной деформации наблюдается после возраста 3 лет, вальгусной – после 5-летнего возраста; прогрессирование как вальгусной, так и варусной деформации отмечается после 12 лет.

2. Эффективность метода управляемого роста у детей с СДС характеризуется возможностью коррекции деформаций нижних конечностей в 72,2% случаях, вместе с тем у детей с СДС с преимущественным поражением эпифизов и с преимущественным поражением метафизов достоверно чаще достигается коррекция деформации по сравнению с пациентами с поражением эпифизов и метафизов кости, где возможности коррекции с помощью метода управляемого роста значимо ниже ($p < 0,05$). Максимальный потенциал коррекции при использовании гемиепифизиодеза встречается в возрасте от 3-6 лет (86,4% случаев), что характеризует интенсивность роста, наибольшее количество случаев отсутствия коррекции характерно для возраста от 12-15 лет (28,6%),

что обусловлено с низкими темпами роста костей, при этом достоверные различия в эффективности коррекции деформаций в зависимости от ее типа отсутствуют.

3. Разработанная полезная модель, учитывающая особенности рентгенологической анатомии зоны оперативного вмешательства, позволяет оптимизировать подбор пластин при выполнении временного гемиепифизиодеза, что дает возможность избежать ряда осложнений и тактических ошибок, связанных с установкой металлоконструкции и повысить эффективность метода.

4. В соответствии с разработанным алгоритмом выполнение временного гемиепифизиодеза независимо от клинико-рентгенологического типа заболевания показано: у пациентов с варусными деформациями нижних конечностей в возрасте 3 – 12 лет и у детей старше 12 лет, у которых степень деформации не превышает границы зоны II; у детей с вальгусной девиацией механической оси в возрасте с 3 – 12 лет при любой степени деформации, а также у пациентов до 3 лет при выраженной степени деформации (зона III) и после 12 лет – при степени деформации в пределах зоны II. При наличии вывиха надколенника у пациентов с вальгусной деформацией нижних конечностей в любом возрасте необходимо выполнять его открытое вправление в сочетании с остеотомией бедренной кости.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании оперативного вмешательства с целью коррекции осевых деформаций нижних конечностей на уровне коленных суставов у детей с системными дисплазиями скелета методом управляемого роста следует определять степень девиации механической оси нижней конечности, как показателя, имеющего наибольшую воспроизводимость у пациентов данной группы.

2. При планировании хирургического вмешательства необходимо определение значения угла эпиметафизарного перехода (УЭП) на рентгенограммах, с целью прогнозирования возможного неполного прилегания пластины, а

также использовать приспособление для определения формы, размера и места установки металлоконструкции.

3. Методику временного гемиепифизиодеза с целью коррекции варусной деформации у детей с системными дисплазиями скелета следует использовать в возрасте пациента 3 – 12 лет, с целью коррекции вальгусной деформации в возрасте – 5-12 лет. При выраженной степени деформации (III зона) – с 3 лет.

4. При наличии вывиха надколенника у пациентов с вальгусными деформациями следует выполнять остеотомию бедра и открытое вправление надколенника.

5. У детей, у которых значение угла эпиметафизарного перехода (УЭП) меньше 45 градусов, следует использовать изогнутую пластину.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненное исследование позволило достичь заданной цели путем решения поставленных в исследовании задач. Использование предложенного алгоритма позволяет значимо улучшить результаты лечения детей с СДС, у которых имеются вальгусные и варусные деформации нижних конечностей.

ОСНОВНЫЕ ПЕЧАТНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Заварухин В.И., Моренко Е.С., Свиридов М.К. [и др.] Эмбриональное развитие и строение зоны роста // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. - 2015. Т. 3. № 2. - С. 61-65.

2. **Моренко Е.С., Кенис В.М. Коррекция осевых деформаций коленного сустава у детей методом управляемого роста (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. - 2016. Т. 4. № 1. С. 57-61.**

3. Kenis V.M., Melchenko E.V., Kaissi Ali Al, Morenko E.S. Guided growth for genu valgum in patients with skeletal dysplasias can lead to hip deterioration // EPOSNA – Barcelona, 2017, P.173.

4. Кенис В.М., Моренко Е.С. Осевые деформации нижних конечностей во фронтальной плоскости у детей с системными дисплазиями скелета // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии детского возраста» – Чебоксары, 2017г. С 67-68.
5. Kaissi A., Windpassinger C., Chehida F.B., Ghachem M.B., Nassib N.M., Kenis V., Melchenko E., Morenko E., Ryabykh S. How frequent is osteogenesis imperfecta in patients with idiopathic osteoporosis? // *Medicine*. – 2017. – Vol. 96, № 35. - P. 1-8.
6. Kaissi A., Ghachem M.B., Nabil N.M., Kenis V., Melchenko E., Morenko E., Grill F., Ganger R. Schmid's type of metaptyseal chondrodysplasia: diagnosis and management. // *Orthopaedic Surgery* – 2018. – Vol. 10, № 3. – P. 241-246.
7. Kenis, V. Hardware position and effectiveness of guided growth in children with skeletal dysplasias / V. Kenis, A. Baidurashvili, A. Korshunov, E. Morenko [et all // *EPOS – Oslo*, 2018, P 53.
8. **Моренко Е.С., Кенис В.М., Сапоговский А.В. Воспроизводимость основных рентгенометрических параметров деформации нижних конечностей у детей с системными дисплазиями скелета // Травматология и ортопедия России. - 2018. Т. 24. №1. С. 74-79.**
9. **Кенис В.М., Моренко Е.С., Коршунов А.В., Клейманов Р.В. Численное моделирование напряжений в конструкции для временного гемиепифизедеза у пациентов с системными дисплазиями скелета // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. - 2018. №1. С. 30-35.**
10. **Кенис В.М., Моренко Е.С., Сапоговский А.В. Зависимость расположения 8-образных пластин при гемиепифизедезе от рентгенометрических параметров эпиметафизарного перехода кости // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. - 2018. Т. 6. № 2. С. 37- 43.**
11. Патент РФ на полезную модель 185340 Приспособление для определения формы, размера и места установки металлоконструкции для временной фиксации ростковой зоны при коррекции деформации кости / Кенис В.М., Моренко Е.С., Сапоговский А.В. – заяв. 22.06.2018; опуб. 30.11.18, бюл. № 34