

*На правах рукописи*

БЕЛОУСОВА

Екатерина Анатольевна

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ДЕФОРМАЦИЯМИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ,  
СФОРМИРОВАВШИМИСЯ НА ФОНЕ ЭКЗОСТОЗНОЙ  
ХОНДРОДИСПЛАЗИИ

3.1.8. Травматология и ортопедия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:** доктор медицинских наук профессор **Поздеев Александр Павлович**

**Официальные оппоненты:**

**Снетков Андрей Игоревич** - доктор медицинских наук профессор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, 11-е травматолого-ортопедическое отделение (детской костной патологии и подростковой ортопедии), заведующий.

**Солдатов Юрий Петрович** - доктор медицинских наук профессор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, учебный отдел, заведующий.

**Ведущая организация** - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.


Защита состоится «19» сентября 2023 года в 11.00 часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.0.008.02 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России (194427, СПб, ул. акад. Байкова, дом 8).

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

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета 99.0.008.02

кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Экзостозная хондродисплазия относится к фазарным формам дисплазий скелета (Лагунова И.Г.). По данным литературных источников, частота встречаемости данной патологии варьирует в пределах от 16% до 43% от всех случаев опухолей, опухолеподобных и диспластических заболеваний скелета в детском возрасте (Волков М.В., 1985; Абальмасова Е.А. с соавт., 1976; Берглезов М.А. с соавт., 1985; Лагунова И.Г., 1989). Экзостозная хондродисплазия обладает широким полиморфизмом клинических проявлений, одним из которых, являются деформации предплечья различной степени выраженности (Раззоков А.А., 1990; Ходжаева Л.Ю., 1999). Формирование деформаций предплечья у детей с данной патологией, по сообщениям разных авторов, наблюдается в 30-87% случаев. По данным клинических наблюдений ряда исследователей, в 83 % случаев у детей с полиоссальной формой экзостозной хондродисплазии формируется локтевая косоруконость, сопровождающаяся различными деформациями костей предплечья (Моргун В.А., 1973; Стоянов В.И., 1975; Раззоков А.А., 1986; Pritchett et.al., 1986; Kolban et.al., 1999; Ходжаева Л.Ю., 1999; Porter et.al. 2000; Цыбанов А.С., 2004).

Согласно данным мировой литературы, первые клинические проявления экзостозной хондродисплазии с поражением предплечий, в большинстве случаев, возникают у детей в возрасте 4-5 лет и манифестируют в виде ограничения амплитуды ротационных движений предплечья. В дальнейшем, с ростом ребенка, отмечается прогрессирование укорочения локтевой кости, которое в свою очередь приводит к формированию различных деформаций костей предплечья, осложняющихся нарушением стабильности плечелучевого сочленения, проявляющегося в виде децентрации, подвывиха или вывиха головки лучевой кости (Porter D.E., 2000; Цыбанов А.С., 2004; Clement N.D. et.al. 2013; Beutel V.G., 2014).

К настоящему времени, согласно данным ряда зарубежных литературных источников, среди авторов отсутствует единая точка зрения в отношении

оптимального возраста пациента для проведения хирургического лечения. Одни авторы рекомендуют начинать хирургическое лечение детей с деформациями предплечья в возрасте 4-5 лет (Tang et.al., 2013; Ishikawa et.al., 2007; Arms et.al., 1997; Cho et.al., 2014; Beutel et.al., 2014; Noonan et.al., 2002). Другие авторы наоборот советуют проводить хирургическое вмешательство после достижения возраста скелетной зрелости (в среднем после 13-14 лет), что, по их мнению, позволяет снизить риск или исключить рецидив деформации в будущем (Li et.al., 2019; Woodside et.al., 2015; Iba et.al., 2017).

К настоящему времени, опубликованные в мировой литературе показания к хирургическому лечению деформаций предплечья, не учитывают такие основные компоненты деформаций, как: степень выраженности ротационной контрактуры предплечья, величину укорочения локтевой кости, величину угловой деформации костей предплечья, а также состояние плечелучевого сочленения. Остаются высокими частота рецидивов деформаций и процент неудовлетворительных исходов (38%) и осложнений (6,5%) после проведенного хирургического лечения (Tamer A. EL-Sobky, Shady Samir, Ahmed Naeem Atiyya, 2018; Cho et.al., 2014; Beutel et.al., 2014).

### **Степень разработанности темы исследования**

К настоящему времени, в зарубежных и отечественных литературных источниках найдено множество научных публикаций касательно происхождения экзостозной хондродисплазии. Однако, в отношении этиологии возникновения солитарных костно-хрящевых экзостозов, среди авторов нет единого мнения. Наибольший интерес представляет диспластическая теория возникновения экзостозной хондродисплазии. Данная теория наиболее характерна для монооссальной формы экзостозной хондродисплазии. Исследователи, придерживающиеся этой теории, рассматривают экзостозную хондродисплазию, как порок закладки и развития эпифизарного хряща (Волков М.В., 1985; Абальмасова Е.А. с соавт., 1976; Берглезов М.А. с соавт., 1985; Лагунова И.Г., 1989). Наследственный характер возникновения заболевания относится к множественной экзостозной хондродисплазии (МЭХД) происходит

по аутосомно-доминантному типу, преимущественно по мужской линии. Однако по данным отечественных и зарубежных литературных источников, в 20-30% случаев возможны первичные спонтанные мутации (Раззоков А.А., 1986; Лагунова И.Г., 1989; Берглезов А.М. с соавт., 1998; Залетаев Д.В. с соавт., 1998; Солодовников П.Н., 2001; Bovée J.V. et al., 1999; Legeai-Mallet, L. et al., 2000).

Существующие в настоящее время классификации деформаций предплечья (Моргун В.А., 1973; Поздеев А.П., Ходжаевой Л.Ю., 1999; Masada K., Ono K., 1989; Jo A.R., Jung S.T., 2017) не учитывают совокупность таких компонентов деформаций, определяющих тяжесть клинко-рентгенологических проявлений со стороны верхней конечности, как: выраженность ротационной контрактуры предплечья, величину укорочения локтевой кости, величину угловой деформации костей предплечья (в соответствии референтными линиями и углами для костей предплечья), а также состояние плечелучевого сочленения (наличие децентрации, подвывиха, вывиха головки лучевой кости).

К настоящему времени в зарубежных и отечественных литературных источниках существуют показания к хирургическому лечению деформаций предплечья, которыми являются: костно-хрящевые экзостозы, вызывающие нейроциркуляторные расстройства, ограничения амплитуды ротационных движений предплечья; локтевая косорукость; вывих головки лучевой кости; нарушения анатомических соотношений в лучезапястном суставе (Masada K. et al., 1989; Tamer A. et al., 2018; Ahmed et al., 2018; D'Ambrosi et al., 2016; Refsland et al., 2016; Tang et al., 2013; Song et al., 2013; Зоткин А.В., 2011г.). Однако данные показания не учитывают совокупность основных клинко-рентгенологических компонентов деформаций, а также не позволяют определить выбор методики хирургического вмешательства.

Наиболее распространенным методом хирургического лечения деформаций предплечья является метод компрессионно-дистракционного остеосинтеза, в частности «Удлинение локтевой кости монолатеральным аппаратом внешней фиксации» («Orthofix») (Ahmed et al., 2018; Bauer et al., 2017; Refsland et al.,

2016; Tang et.al., 2013; Song et.al., 2013; Vogt et.al., 2011; Li et.al., 2019; Clement et.al., 2013; Akita et.al., 2007).

Таким образом, высокая частота возникновения деформаций предплечья на фоне экзостозной хондродисплазии, не полные сведения о компонентах деформаций предплечья, участвующих в нарушении функции верхней конечности, не достаточное отражение компонентов деформаций в существующих классификациях, необходимость уточнения показаний к хирургическому лечению и выбору методики оперативного вмешательства в зависимости от типа деформации, тяжести клинико-рентгенологических проявлений, а также высокий процент (до 38%) неудовлетворительных результатов хирургического лечения послужили основанием для проведения данного диссертационного исследования.

**Цель исследования** - повысить эффективность хирургического лечения детей с деформациями предплечья, сформировавшимися на фоне экзостозной хондродисплазии.

#### **Задачи исследования**

1. Определить типы деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией по результатам клинического, лучевого методов исследования и на основании этого разработать классификацию деформаций предплечья.
2. Уточнить показания к хирургическому лечению детей с деформациями предплечья.
3. Разработать комплексный, дифференцированный подход к лечению детей с деформациями предплечья, выбору конкретной методики хирургического вмешательства в соответствии с тяжестью клинико-рентгенологических проявлений, типом деформации предплечья, а также усовершенствовать существующие и разработать новые методики хирургического лечения детей с деформациями предплечья.

4. Провести оценку клинико-рентгенологических и функциональных результатов хирургического лечения детей с деформациями предплечья, проанализировать встретившиеся ошибки и осложнения.

5. Провести сравнительную оценку качества жизни, удовлетворенности оперированных пациентов с деформациями предплечья (собственный клинический материал) проведенным хирургическим лечением и скелетно-зрелых пациентов с деформациями предплечья без проведенного ранее хирургического лечения на основании опросника SF-36.

### **Научная новизна исследования**

1. Впервые выявлены характерные клинико-рентгенологические типы деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией, которые более полно раскрывают особенности и тяжесть течения данной патологии. На основании выявленных типов деформаций, разработана классификация, учитывающая тяжесть анатомо-рентгенологических и функциональных нарушений верхних конечностей.

2. Уточнены показания к хирургическому лечению, основу которых составляет тяжесть анатомо-функциональных нарушений предплечья.

3. В соответствии с тяжестью клинико-рентгенологических проявлений, типом деформации предплечья, разработан комплексный, дифференцированный подход к выбору конкретной методики хирургического вмешательства.

4. Разработан способ хирургического лечения сложных, многокомпонентных деформаций костей предплечья, позволяющий за одно хирургическое вмешательство устранить все компоненты деформации: укорочение локтевой кости, вывих головки лучевой кости и деформацию костей предплечья в трех плоскостях (Патент РФ №2742192 от 24.07.2020).

5. Предложен способ остеосинтеза при деформации костей предплечья, позволяющий повысить точность коррекции деформаций костей предплечья, уменьшить размеры и вес внешнего устройства в процессе лечения (Патент РФ №2734139 от 16.10.2019).

6. Доказано, что дифференцированный подход к хирургическому лечению детей с деформациями предплечья с учетом тяжести выявленных клинико-рентгенологических нарушений обеспечивает достижение хороших результатов в 96,3% случаев.

7. Установлено, что раннее, своевременное хирургическое лечение детей с деформациями предплечья, при наличии показаний, позволяет получить хорошие анатомо-функциональные результаты и предупреждает развитие в будущем тяжелых, грубых деформаций предплечья.

8. Проведенное анкетирование групп пациентов доказало целесообразность хирургического лечения детей с деформациями предплечья ввиду их высокой удовлетворенности результатами оперативных вмешательств, в 70,2% случаев.

### **Практическая значимость работы**

1. Включение в клинико-рентгенологическое обследование пациентов с деформациями предплечья таких параметров, как: определение выраженности ротационной контрактуры предплечья, величины укорочения локтевой кости, величины угловой деформации костей предплечья, соотношений в плечелучевом сочленении позволит практикующим врачам-ортопедам, детским хирургам определить характерный тип деформации предплечья, а также определить тактику ведения и лечения.

2. Использование разработанной клинико-рентгенологической классификации типов деформаций предплечья, включающей основные компоненты деформаций, позволит определить показания к хирургическому лечению, а также выбор конкретной методики хирургического вмешательства.

3. Применение разработанного дифференцированного подхода к выбору варианта оперативного вмешательства с учетом уточненных показаний к хирургическому лечению, а также тяжести клинико-рентгенологических проявлений и типа деформации предплечья позволят повысить эффективность проводимого лечения.



4. Применение разработанного способа хирургического лечения и способа остеосинтеза позволит повысить эффективность оперативного лечения детей со сложными, многокомпонентными, многоплоскостными деформациями предплечья.

### **Методология и методы исследования**

Проведен анализ результатов обследования и лечения 93 пациентов деформациями предплечья, сформировавшимися на фоне экзостозной хондродисплазии. Все пациенты проходили обследование и лечение в отделение костной патологии ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И.Турнера» Минздрава России в период с 2004 по 2022 год. Архивный материал включал 38 пациентов, собственных наблюдений – 55. Все пациенты были разделены на 2 группы (основная и контрольная) в зависимости от варианта хирургической коррекции деформаций предплечья. Для решения поставленных задач в работе применялись следующие методы исследования:

1. Клинико-anamнестический метод позволил выявить основные жалобы пациентов, типы деформаций предплечья (с последующей их классификацией), оценить функциональное состояние пораженного предплечья (выраженность ротационной контрактуры) и смежных суставов;

2. Лучевой метод (рентгенография, компьютерная томография) позволил выявить и оценить типы деформаций предплечья, уровень и плоскость их расположения, степень выраженности отклонения анатомических осей костей предплечья от нормальных угловых значений (в соответствии с референтными линиями и углами для костей предплечья);

3. Метод анкетирования производился с целью оценки качества жизни, удовлетворенности пациентов анатомо-функциональным состоянием верхней конечности(ей);

4. Статистический метод использовался для оценки результатов хирургического лечения групп пациентов и проведенного анкетирования.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Обследование пациентов с деформациями предплечья на фоне экзостозной хондродисплазии, включающее оценку амплитуды ротационных движений предплечья, величины укорочения локтевой кости, величины деформации костей предплечья, а также соотношения в плечелучевом сочленении позволяет определить клинико-рентгенологический тип деформации.

2. Показания к хирургическому лечению и выбор методики оперативного вмешательства определяются типом деформации предплечья и тяжестью клинико-рентгенологических проявлений.

3. Применение разработанных способов хирургического лечения и остеосинтеза позволяют улучшить анатомо-функциональное состояние предплечья, а также повысить эффективность хирургического лечения детей с деформациями предплечья на фоне экзостозной хондродисплазии.

4. Раннее своевременное выявление деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией и полное устранение всех компонентов деформаций, позволяет предотвратить формирование, в процессе роста ребенка, тяжелых анатомо-рентгенологических и функциональных нарушений со стороны верхней конечности и соответственно снизить риск инвалидизации данной группы населения.

### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Достоверность исследования определяется достаточным числом наблюдений, строгим соблюдением научной методологии, применением современных методов статистического анализа.

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на: LXXX научно-практической конференции «Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины – 2019» с международным участием (г. Санкт-Петербург 2019); VII всероссийской научно-практической конференции «ПРИОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2019» (г. Москва, 2019); 9-й международной конференции «Children's Bone Health»

(г. Зальцбург, 2019); 4-ом объединенном конгрессе реконструкции конечностей «4th Combined Congress of the ASAMI-BR & ILLRS societies» (г. Ливерпуль, 2019); ежегодной научно-практической конференции по актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «Турнеровские чтения» (г. Санкт-Петербург, 2019, 2020, 2021); 9-й научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов «Трансляционная медицина: от теории к практике» (г. Санкт-Петербург, 2021); III Научно-практической конференции Пироговские курсы 2021 «От гипсовой повязки к высокотехнологичному остеосинтезу»; Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Травматология и ортопедия дальнего востока: достижения, проблемы, перспективы» (г. Хабаровск, 2022).

По теме исследования опубликовано 16 печатных работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации научных результатов диссертационных исследований и 2 патента РФ на изобретение (№ 2734139 от 16.10.2019; № 2742192 от 24.07.2020).

Результаты исследования внедрены и используются в клинической практике ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Санкт – Петербург) и в учебном процессе 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**

Проведена обработка литературных источников по теме диссертации. Изучены и проанализированы материалы лучевых методов исследования (рентгенограммы, компьютерные томограммы), на основании чего выявлены наиболее часто встречающиеся типы деформаций предплечья, в зависимости от плоскости и уровня расположения. Автор принимал участие при проведении оперативных вмешательств. Производил осмотр и обследование пациентов с деформациями предплечья при поступлении в стационар, а также амбулаторный осмотр пациентов, динамически наблюдающихся в НМИЦ

детской травматологии и ортопедии им. Г.И.Турнера, осуществлял послеоперационное ведение, реабилитацию. Определил цель, задачи исследования. Проведена статистическая обработка и анализ ближайших и отдаленных результатов проведенного хирургического лечения. Выполнена статистическая оценка результатов анкетирования групп пациентов с деформациями предплечья.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 192 страницах текста, набранного на компьютере, и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, библиографического списка использованной литературы, включающего 184 источника (из них 90 отечественных и 94 – иностранных авторов), приложения, снабжена 55 рисунками и 10 таблицами.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, освещены его 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** диссертации представлен ретроспективный обзор отечественных и зарубежных научных публикаций по проблеме хирургического лечения детей с деформациями предплечья, сформировавшимися на фоне экзостозной хондродисплазии. В результате проведенного анализа литературных источников, выявлено, что среди ученых и исследователей нет единого мнения в отношении возраста пациента, в котором наиболее оптимально проводить оперативное лечение. Найденные в литературе показания к хирургическому лечению детей с деформациями предплечья требуют уточнений. Существующие классификации деформаций предплечья не включают в себя все основные компоненты деформаций. В специальной научной литературе отсутствует единый выработанный дифференцированный подход к лечению детей с

деформациями предплечья с учетом тяжести поражения. Наиболее популярным методом хирургического лечения у авторов был метод компрессионно-дистракционного остеосинтеза, а точнее методика постепенного удлинения локтевой кости монолатеральным аппаратом внешней фиксации («Orthofix»). Изолированная резекция костно-хрящевых экзостозов костей предплечья является вспомогательным методом лечения с целью устранения болевого синдрома, нейроциркуляторных расстройств (ввиду сдавления костно-хрящевыми экзостозами нервов и сосудов), косметических дефектов, ограничения амплитуды ротационных движений. Проведенный анализ литературных источников, показал, наличие у авторов высокого процента неудовлетворительных исходов и осложнений после проведенного хирургического лечения, а также высокой частоты рецидивов деформаций предплечья.

**Во второй главе** представлен дизайн, материалы и методы исследования. Данная работа основана на результатах обследования и хирургического лечения группы из 93 детей и подростков с экзостозной хондродисплазией, из них 55 пациентов - собственные клинические наблюдения (основная группа) и 38 пациентов - архивный материал, составивший контрольную группу (сравнения). В основной группе выполнялось восстановление длины локтевой кости, устранение подвывиха/вывиха головки лучевой кости (при наличии) и коррекция деформаций костей предплечья с учетом общепринятых референтных углов для костей предплечья с использованием спице-стержневой компоновки аппарата Илизарова.

В контрольной группе выполнялись восстановление длины локтевой кости, устранение подвывиха/вывиха головки лучевой кости и коррекция деформаций костей предплечья без учета референтных углов с использованием спице-стержневой компоновки аппарата Илизарова.

С учетом тяжести клинико-рентгенологических проявлений, в основной и контрольной группах, были выделены три подгруппы. В I подгруппу вошли 43

пациента, у которых имело место только укорочение и деформация локтевой кости. Во II подгруппу вошли 19 пациентов, у которых укорочение и деформация локтевой кости сочеталась с вывихом головки лучевой кости. В III подгруппу вошёл 31 пациент с укорочением локтевой кости, деформациями обеих костей предплечья, децентрацией/подвывихом/вывихом головки лучевой кости.

Для сравнительной оценки использованных методик остеосинтеза применялись клинический и лучевой методы исследования. При клиническом обследовании пациентов оценивалась амплитуда ротационных движений предплечья. По данным лучевых методов исследования оценивалось соответствие анатомических изгибов костей предплечья нормальным референтным угловым значениям. Статистическая обработка полученных результатов проводилась в программах IBM SPSS Statistics v.26, Statgraphics Centurion 18 for Windows и Excel 2019.

В рамках комплексной оценки отдаленных результатов хирургического лечения, нами был применен метод анкетирования оперированных и неоперированных (скелетнозрелых) пациентов с целью оценки их удовлетворенности функциональным и внешним видом предплечья. На базе опросника SF-36 были разработаны формы анкет.

**В третьей главе** представлена комплексная клинико-рентгенологическая характеристика деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией. В результате клинического обследования, были выделены три однородные группы по выраженности ротационной контрактуры: умеренно выраженные ограничения амплитуды ротационных движений ( $1^{\circ}$ - $60^{\circ}$ ); выраженное ограничение амплитуды ротационных движений предплечья ( $61^{\circ}$ - $120^{\circ}$ ); резко выраженное ограничение амплитуды ротационных движений предплечья (более чем на  $120^{\circ}$ , вплоть до их полного отсутствия).

На основании данных лучевых методов исследования (рентгенография, компьютерная томография) были выявлены характерные типы деформаций костей предплечья в зависимости от уровня и плоскости расположения, а также

новый, ранее не описанный тип сложной многоплоскостной деформации костей предплечья, характеризующийся наличием резко выраженного ограничения амплитуды ротационных движений, спиралевидной (торсионной) деформацией костей предплечья и вывихом головки лучевой кости.

В ходе исследования уточнены основные компоненты деформаций предплечья такие как: выраженность ротационной контрактуры предплечья, величина укорочения локтевой кости, величина деформации костей предплечья, соотношения суставных поверхностей в плечелучевом сочленении.

На основании данных комплексного клинико-лучевого обследования, была разработана собственная клинико-рентгенологическая классификация деформаций предплечья:

**I подгруппа** (укорочение и деформации локтевой кости):

**IA тип:** укорочение локтевой кости до 13 мм, деформации костей предплечья, превышающие референтные значения не более чем на  $5^\circ$ , отсутствие деформации лучевой кости и выраженное, резко выраженное ограничение амплитуды ротационных движений предплечья (более  $60^\circ$  вплоть до полного отсутствия) на фоне наличия массивных костно-хрящевых экзостозов дистальных отделов костей предплечья.

**IB тип:** укорочение локтевой кости 14 мм и более, деформация локтевой кости, превышающая нормальные референтные значения более, чем на  $5^\circ$ , умеренно выраженное и выраженное ограничение амплитуды ротационных движений предплечья ( $60^\circ$ - $120^\circ$ ).

**II подгруппа** (укорочение, деформации локтевой кости, подвывих/вывих головки лучевой кости):

**II тип:** укорочение локтевой кости до 20 мм, деформация локтевой кости, превышающие нормальные референтные значения не более чем на  $15^\circ$ , подвывих/вывих головки лучевой кости, выраженное ограничение амплитуды ротационных движений предплечья ( $60^\circ$ - $120^\circ$ ).

**III подгруппа** (укорочение локтевой кости, деформации обеих костей предплечья, децентрация/подвывих/вывих головки лучевой кости):

ША тип: укорочение локтевой кости 20-25 мм, деформация локтевой и лучевой костей, превышающая нормальные референтные значения более чем на  $15^\circ$ , наличие децентрации головки лучевой кости, выраженное ограничение амплитуды ротационных движений предплечья ( $60-120^\circ$ ).

ШБ тип: укорочение локтевой кости более 25 мм, деформации локтевой и лучевой костей (в том числе торсионная, спиралевидная деформация), превышающая нормальные референтные значения более чем на  $15^\circ$ , вывих головки лучевой кости, выраженное и резко выраженное ограничение амплитуды ротационных движений предплечья ( $60^\circ-120^\circ$  вплоть до полного отсутствия ротационных движений).

**Четвертая глава** посвящена комплексному, дифференцированному подходу хирургическому лечению деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией, разработаны и внедрены в практику новые методики хирургического лечения.

Показаниями к хирургическому лечению детей с деформациями предплечья являлись:

1. Выраженные и резко выраженные ограничения ротационных движений предплечья (ограничение амплитуды ротационных движений на  $60^\circ$  и более, вплоть до полного отсутствия ротации предплечья);
2. Контрактуры предплечья в порочном положении;
3. Укорочения локтевой кости 14 мм и более;
4. Деформация костей предплечья (превышение физиологической нормы, согласно референтным угловым значениям, более чем на  $5^\circ$ );
5. Нарушения соотношений в плечелучевом сочленении (подвывих или вывих головки лучевой кости);
6. Нарушения соотношений между суставными поверхностями костей предплечья и костей запястья (по данным лучевых методов обследования), вызывающие нестабильность в лучезапястном суставе.

Для коррекции сложных, многокомпонентных деформациях костей предплечья на коротких сегментах верхней конечности, предложенный и



внедрен в практику способ остеосинтеза с использованием универсального репозиционного узла Орто-СУВ (Патент РФ №2734139 от 16.10.2019). Тактика хирургического лечения и выбор методики оперативного вмешательства определялись в соответствии с разработанной классификацией (подгруппой и соответствующим типом деформаций) и установленными показаниями.

Пациенты I подгруппы, с IA типом деформации (n=18) нуждались только в диспансерном наблюдении (1-2 раза в год). При наличии резко выраженного ограничения амплитуды ротационных движений предплечья показано выполнение резекции костно-хрящевых экзостозов. Пациентам с IB типом деформации выполнялся остеосинтез локтевой кости АВФ с остеотомией локтевой кости, коррекцией деформаций и последующим удлинением локтевой кости методом дистракционного остеосинтеза.

Пациентам II подгруппы выполнялся остеосинтез локтевой кости АВФ с остеотомией локтевой кости, коррекцией деформаций, с последующим удлинением локтевой кости методом дистракционного остеосинтеза и низведением лучевой кости до физиологического положения головки лучевой кости в плечелучевом сочленении.

Пациентам III подгруппы с IIIA типом деформации выполнялся остеосинтез обеих костей предплечья АВФ с остеотомиями обеих костей предплечья, коррекцией деформаций костей предплечья с последующим удлинением локтевой кости методом дистракционного остеосинтеза.

Пациентам III подгруппы, с IIIB типом деформации выполнялся остеосинтез локтевой и лучевой костей АВФ, остеотомия локтевой и лучевой костей, удлинение локтевой кости методом дистракционного остеосинтеза, устранением деформаций костей предплечья, низведение лучевой кости до физиологического положения головки лучевой кости в плечелучевом сочленении.

Для устранения сложных, многокомпонентных деформаций костей предплечья (IIIB тип деформации) в сочетании с торсионной (спиралевидной) деформацией

был разработан и внедрен в практику способ хирургического лечения (патент РФ №2742192 от 24.07.2020).

**В пятой главе** представлены результаты оценки полученных клинико-рентгенологических результатов проведенного хирургического лечения пациентов основной и контрольной групп, результаты проведенного анкетирования, а также проанализированы встретившиеся ошибки и осложнения. В зависимости от выраженности ограничения амплитуды ротационных движений, величины укорочения, величины деформации костей предплечья, а также состояния плечелучевого сочленения, все полученные анатомо-рентгенологические и функциональные результаты хирургического лечения были разделены на 3 группы: «хорошие», «удовлетворительные» и «неудовлетворительные» результаты. С учетом установленных критериев оценки отдаленных результатов, в основной и контрольной группах, нами были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1.

Количественное и процентное соотношение полученных результатов в основной и контрольной группах

Группы результатов	Группы пациентов		Общее кол-во (%)
	Основная (кол-во пациентов, %)	Контрольная (кол-во пациентов, %)	
«Хорошие»	<b>53 (96,3%)</b>	7 (11,6%)	<b>60 (64,5%)</b>
«Удовлетворительные»	2 (6,7%)	<b>28 (93,3%)</b>	30 (32%)
«Неудовлетворительные»	0	3	3 (3,2%)

Наибольший процент «хороших» отдаленных результатов был получен в основной группе (в 69,2% случаев, n=37), у пациентов I и II подгрупп ввиду выявления и устранения деформаций на ранних этапах их развития. Сравнительный анализ результатов проведенного анкетирования показал,

отсутствие жалоб у пациентов/их законных представителей после проведенного оперативного вмешательства, а также их высокую удовлетворенность результатами проведенного лечения в 70,2% случаев.

**В заключении** подведены общие итоги проведенной работы, представлены сведения по решению всех пяти задач диссертационного исследования и кратко обсуждены полученные результаты.

## **ВЫВОДЫ**

1. Клинико-рентгенологическое обследование пациентов с деформациями предплечья, включающее определение выраженности ограничений амплитуды ротационных движений, величины укорочения локтевой кости, величины угловой деформации костей предплечья (с учетом уровня и плоскости её расположения), позволило дополнить сведения об основных компонентах деформаций и определить характерные типы деформаций предплечья с учетом тяжести клинико-рентгенологических проявлений.

2. Диспансерное наблюдение и комплексное клинико-лучевое обследование детей с деформациями предплечья позволяет своевременно определить показания к хирургическому лечению и предотвратить развитие в будущем тяжелых, грубых деформаций.

3. Выбор конкретной методики хирургического вмешательства зависит от клинико-рентгенологического типа деформации, определяющегося выраженностью ограничения амплитуды ротационных движений, величиной укорочения локтевой кости, величиной деформаций костей предплечья, а также состоянием плечелучевого сочленения.

4. Предложенный способ хирургического лечения сложных, многокомпонентных деформаций костей предплечья позволяет за одно хирургическое вмешательство устранить все компоненты деформации: укорочение локтевой кости, вывих головки лучевой кости и деформацию костей предплечья в трех плоскостях (Патент РФ №2742192 от 24.07.2020).

Предложенный способ остеосинтеза при деформации костей предплечья способствует повышению точности коррекции деформаций костей предплечья,

уменьшению размера и веса внешнего устройства (Патент РФ № 2734139 от 16.10.2019).

5. Применение комплексного, дифференцированного подхода к лечению детей с деформациями предплечья на фоне экзостозной хондродисплазии, с учетом тяжести клинико-рентгенологических проявлений, типа деформации, а также раннее выявление и полное устранение имеющихся компонентов деформаций, не дожидаясь формирования, в процессе роста ребенка, тяжелых, грубых деформаций предплечья, позволило достигнуть «хороших» анатомо-рентгенологических и функциональных результатов у пациентов основной группы, в 96,3% случаев.

6. Проведенный сравнительный анализ результатов анкетирования групп пациентов показал высокую удовлетворенность пациентов анатомо-функциональным состоянием предплечья после проведенного оперативного вмешательства в 70,2% случаев. В свою очередь, опрос не оперированной группы пациентов установил, что в 64% случаев пациенты предъявляли жалобы на наличие болевого синдрома, функциональных ограничений верхних конечностей и косметический дефект.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Пациенты с деформациями предплечья, сформировавшимися на фоне экзостозной хондродисплазии, подлежат обязательному диспансерному наблюдению у ортопеда 1-2 раза в год, с целью своевременного, раннего выявления и устранения имеющихся компонентов деформаций.

2. Клинико-рентгенологическое обследование пациентов с деформациями предплечья в обязательном порядке должно включать в себя: определение нарушений ротационных движений, движений в смежных суставах (локтевом, лучезапястном), величины укорочения локтевой кости, величины деформаций костей предплечья, а также оценку состояния плечелучевого и лучезапястного суставов.

3. Хирургическое лечение пациентов с деформациями предплечья необходимо проводить в соответствии с установленными показаниями, типом деформации, тяжестью клинико-рентгенологических проявлений.

4. Хирургическую коррекцию осевых деформаций костей предплечья необходимо проводить с учетом нормальных референтных угловых значений.

5. У детей с многоплоскостными деформациями костей предплечья показано применение способа остеосинтеза костей предплечья, который позволяет более чем на 90% повысить точность коррекции деформаций.

6. При лечении детей со сложными, многокомпонентными деформациями костей предплечья, сопровождающимися вывихом головки лучевой кости показано применение способа хирургического лечения, который позволяет устранить все имеющиеся компоненты деформаций предплечья за одно хирургическое вмешательство.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведенное комплексное клинико-лучевое обследование пациентов, с выявлением характерных типов деформаций предплечья и последующей разработкой дифференцированного подхода к выбору методики оперативного вмешательства, с учетом установленных показаний, позволило достигнуть поставленной цели диссертационного исследования – повысить эффективность хирургического лечения детей с деформациями предплечья, сформировавшимися на фоне экзостозной хондродисплазией. Дальнейшая разработка этой научной темы представляется целесообразной ввиду многообразия клинико-рентгенологических проявлений вторичных деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией в отношении сбора и анализа результатов применения предложенных способов хирургического лечения и способа остеосинтеза сложных, многокомпонентных деформаций, а также разработке и внедрения в клиническую практику новых методик хирургического лечения и остеосинтеза.

## СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Захарьян, Е. А. Клинико-рентгенологическая характеристика деформаций костей предплечья у детей с множественной экзостозной хондродисплазией / Е. А. Захарьян, Е. А. Белоусова, А. П. Поздеев // Гений ортопедии. - 2019. - Том 25, N 4. - С. 487-492. DOI: <http://dx.doi.org/10.18019/1028-4427-2019-25-4-487-492>
2. Поздеев, А. П. Функциональные ограничения у детей с деформациями предплечья на фоне экзостозной хондродисплазии (клиническое наблюдение) / А. П. Поздеев, Е. А. Белоусова, О. Н. Сосненко // Ежегодная научно-практическая конференция по актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «Турнеровские чтения», 03–04 октября 2019 года: сборник статей / ФГБУ "НИДОИ им. Г. И. Турнера" Минздрава России; гл. ред. А. Г. Баиндурашвили; – Санкт-Петербург. - 2019. - С. 250-254.
3. Поздеев А. П. Хирургическое лечение деформаций предплечья у детей на фоне экзостозной хондродисплазии. (Клиническое наблюдение) / А. П. Поздеев, Е. А. Белоусова, О. Н. Сосненко // Сборник работ Всероссийской научно-практической конференции «Приоровские чтения», посвященной 100-летию профессора А.И. Казьмина, и Конференции молодых учёных под редакцией профессора Очкуренко А.А., Москва, 12-13 декабря 2019 года. – М., 2019. – С. 169-174.
4. Ekaterina Belousova, Alexander Pozdeev. Options of children`s forearm deformations with hereditary multiple exostosis (clinical observation) / 4<sup>th</sup> Combined Congress ASAMI-BR and ILLRS societies ACC Liverpool, UK, 27th – 30th August 2019. - URL: <https://www.asami-illrs2019.org/> [https://eventshake.app/asami\\_posters/](https://eventshake.app/asami_posters/)
5. Ekaterina Belousova, Alexander Pozdeev. Clinical and radiological characteristics of children`s forearm deformations with hereditary multiple exostosis (Clinical observation) / 9th International Conference on Children`s Bone Health (ICCBH). 22-25 June 2019. Salzburg, Austria // Bone Abstracts. – 2019. - Vol 7. – P.179. - URL: <https://www.bone-abstracts.org/media/1389/iccbh2019abstractbook.pdf>. DOI: 10.1530/boneabs.7.
6. Белоусова Е. А. Клинико-рентгенологическая характеристика деформаций костей предплечья у детей на фоне экзостозной хондродисплазии / Е. А. Белоусова // Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины – 2019 : сборник тезисов LXXX научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург 01-25 апреля 2019 г. / отв. ред. Н.А. Гавришева. – Санкт-Петербург, - 2019. – С.270.
7. Белоусова Е. А. Опыт хирургического лечения деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией / Е. А. Белоусова, А. П. Поздеев, О. Н. Сосненко // Ежегодная научно-практическая конференция, посвященная актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «Турнеровские чтения». 08–09 октября 2020 года : сборник статей / ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера» Минздрава России. - Санкт-Петербург, 2020. - С. 54-59.

8. Поздеев, А. П. Современное представление о деформациях костей предплечья у детей на фоне экзостозной хондродисплазии (обзор литературы) / А. П. Поздеев, Е. А. Белоусова, О. Н. Сосненко // *Гений ортопедии*. - 2020. - Т. 26, № 2. - С. 248-253. DOI: 10.18019/1028-4427-2020-26-2-248-253

9. Белоусова, Е.А. Клинико-рентгенологические типы деформаций костей предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией / Е.А. Белоусова // 9-я Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов «Трансляционная медицина: от теории к практике», 22 апреля 2021 года: сборник научных трудов / под ред.: А.В. Силина, С.А. Артюшкина. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, - 2021. – С. 53-56.

10. Поздеев, А. П. Опыт хирургического лечения деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией / А. П. Поздеев, Е. А. Белоусова, О. Н. Сосненко. Текст : электронный // *Современные проблемы науки и образования*. Электронный научный журнал. - 2020. - N 5. - URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=30235>. DOI: 10.17513/spno.30235.

11. Поздеев, А. П. Сравнительный анализ клинико-рентгенологических результатов хирургического лечения косорукости у детей с множественной экзостозной хондродисплазией в зависимости от тяжести деформации / А. П. Поздеев, Е. А. Белоусова, О. Н. Сосненко. Текст : электронный // *Современные проблемы науки и образования*. Электронный научный журнал. - 2021. - Ч. 5, URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31107>. DOI: 10.17513/spno.31107.

12. Белоусова, Е. А. Клинико-рентгенологическая оценка результатов хирургического лечения косорукости у детей с множественной экзостозной хондродисплазией в зависимости от тяжести деформаций / Е. А. Белоусова, А. П. Поздеев, О. Н. Сосненко // Ежегодная научно-практическая конференция, посвященная актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «Турнеровские чтения», 07–08 октября 2021 года : сборник статей / ФГБУ "НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера" Минздрава России ; гл. ред. А. Г. Баиндурашвили ; ред.: С. В. Виссарионов, В. М. Кенис, А. В. Залетина, А. В. Овечкина. - Санкт-Петербург. - 2021. - С. 41- 45.

13. Белоусова Е. А., Поздеев А. П., Сосненко О. Н. Сравнительный анализ клинико-рентгенологических результатов хирургического деформаций предплечья у детей с экзостозной хондродисплазией / Е. А. Белоусова, А. П. Поздеев, О. Н. Сосненко // Пироговские курсы 2021 «От гипсовой повязки к высокотехнологичному остеосинтезу» : сборник тезисов II Всероссийской научно-практической конференции, 14-15 октября 2021 года / Ассоциация травматологов-ортопедов России; ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России ; ред. А. А. Очкурено. – Севастополь, 2021. – С. 37-38.

14. Поздеев А.П., Белоусова Е.А., Сосненко О.Н. Хирургическое лечение детей с деформациями предплечья, сформировавшимися на фоне экзостозной

хондродисплазии / Поздеев А.П., Белоусова Е.А., Сосненко О.Н. // Травматология и ортопедия Дальнего Востока: достижения, проблемы, перспективы : сб. тез. Межрегион. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. В.Е. Воловика. – Хабаровск : Ред.-изд. центр ИПКСЗ, 2022. – С. 106-107.

**15. Патент №2742192 Российская Федерация, МПК А61В 17/56 (2006.01) А61В 17/56 (2020.08). Способ хирургического лечения сложных, многокомпонентных деформаций костей предплечья у детей на фоне экзостозной хондродисплазии : № 2020125506 : заявл. 24.07.2020 : опубликовано 03.02.2021 / Поздеев А.П., Белоусова Е.А., Сосненко О.Н., Зубаиров Т.Ф., Чигвария Н.Г. ; заявитель ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им.Г.И.Турнера». – 11с.: ил. – Текст: непосредственный.**

**16. Патент №27341392 Российская Федерация, МПК А61В 17/60 (2006.01) А61В 17/60 (2020.02). Способ остеосинтеза при деформации костей предплечья : №2019133093 : заявл. 16.10.2019 : опубликовано 13.10.2020 / Виленский В.А, Белоусова Е.А., Поздеев А.П., Захарьян Е.А. ; заявитель ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им.Г.И.Турнера». – 23с.: ил. – Текст: непосредственный.**