

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пермский государственный медицинский
университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

На правах рукописи

Белокрылов Алексей Николаевич

**Хирургические аспекты замещения доброкачественных
кистозных дефектов костной ткани в детском возрасте
14.01.15 – травматология и ортопедия**

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

**Научный руководитель:
лауреат Государственной
премии РФ, заслуженный
врач России, доктор
медицинских наук, профессор
А.С. Денисов**

Пермь 2017

Оглавление

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Основные принципы диагностики и лечения кистозных дефектов кости.....	12
1.2. Основные формы дефект-образующих изменений костной ткани в детском возрасте.....	17
1.3. Основные способы и материалы для замещения дефектов кости после удаления очага поражения.....	37
1.4. Хирургические материалы для замещения костной ткани после удаления поражённой кости.....	39
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	45
2.1 Общая характеристика клинического материала.....	45
2.2 Методы исследования.....	49
2.3 Оценка отдалённых результатов.....	59
ГЛАВА 3. ЗАМЕЩЕНИЕ КИСТОЗНЫХ ДЕФЕКТОВ КОСТИ С ПОМОЩЬЮ СВОБОДНЫХ И НЕСВОБОДНЫХ АУТОТРАНСПЛАНТАТОВ.....	65
3.1 Замещение дефектов кости свободными аутотрансплантатами....	65
3.2 Замещение дефектов кости несвободными костными тканями....	73
ГЛАВА 4. ЗАМЕЩЕНИЕ ДЕФЕКТОВ КОСТИ ИСКУССТВЕННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ.....	77
4.1. Замещение кистозно-изменённых участков кости материалом «ChronOS».....	77
4.2. Замещение костных дефектов с помощью высокопористого ячеистого углерода (ВПЯУ).....	81
4.3. Комбинированная пластика дефектов костной ткани.....	83
ГЛАВА 5. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЗАМЕЩЕНИЯ	

ДЕФЕКТОВ КОСТНОЙ ТКАНИ	91
5.1. Замещение костных дефектов с помощью аппаратов наружной фиксации.....	91
5.2. Билокальный остеосинтез и перемещение «скользящего отщеп» при реконструкции большеберцовой кости после удаления образования кости.....	93
5.3. Применение аппарата и метода Г.А. Илизарова при реконструкции плечевой кости с обширными кистозными дефектами....	106
ГЛАВА 6. РЕЗУЛЬТАТЫ, ТРУДНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ, ОСЛОЖНЕНИЯ. ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТОВ КОСТИ.....	122
6.1. Результаты замещения кистозных дефектов аутокостью и искусственными материалами.....	122
6.2. Результаты применения аппаратных способов замещения дефектов костной ткани после удаления обширных кистозных образований.....	125
6.3. Особенности хирургической тактики при замещении дефектов кости.....	127
6.4. Трудности и осложнения при хирургическом замещении дефектов костей.....	132
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	135
ВЫВОДЫ.....	148
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	150
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	151

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВПЯУ	Высокопористый ячеистый углерод
КТ	Компьютерная томография
МРТ	Магниторезонансная томография
MSTS	Musculo Skeletal Tumor Society Score (оценка мышечно-скелетной системы общества опухолевых заболеваний)
ЭОП	Электронно-оптический преобразователь

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы замещения в детском возрасте дефектов костей, возникших как результат доброкачественных кистозных образований или перенесённых заболеваний, не теряет остроты по настоящее время. Вместе с тем, такая патология в детском возрасте по частоте уступает только инфекционным, сердечно-сосудистым заболеваниям, болезням органов дыхания и сахарному диабету [125]. По характеру происхождения это в подавляющем большинстве кистозные образования. Основную их нишу составляют простые костные кисты, нередко кистозные доброкачественные новообразования, а также опухолеподобные заболевания. Реже приходится наблюдать врождённые дефекты. Особого труда в диагностике заболеваний не возникает. Трудности появляются при дифференциальной диагностике с агрессивными вариантами образований, когда принципиальные подходы к хирургическому лечению значительно отличаются, и лечат больных онкологи, а не травматологи-ортопеды, последние нередко привлекаются только для выполнения сложных вмешательств.

По многим публикациям, данная патология обычно выявляется в первые два десятилетия жизни [47, 59, 270]. Простые костные кисты, остеобластокластома, очаги фиброзной дисплазии и другие – все эти процессы, приводящие к невоспалительным дефектам кости, вызывают нередко спорный интерес специалистов, которые стоят перед выбором замещения образующихся дефектов и решением вопросов хирургической тактики. Поэтому особую значимость обычно придают ранней диагностике данных заболеваний, выявляя доброкачественные первичные костные образования. Кистозные образования не всегда поддаются консервативному и даже хирургическому лечению при условии достаточной радикальности вмешательства. Рецидивы остеобластокластом превышают 25%, простые кисты рецидивируют в 7-32% и более. В конечном итоге практическим врачам приходится сталкиваться с высоким процентом рецидивов, и что особенно опасно малигнизацией [28, 59, 98, 108, 198, 237, 244].

Почти все кисты угрожаемы по части патологических переломов, а после таких травм преждевременное закрытие близлежащих зон роста происходит у 10% больных. При этом спонтанное выздоровление после перенесённого перелома встречается очень редко и составляет менее чем 5% [131, 182, 215, 225, 263].

Так или иначе, травматологи-ортопеды единодушны во мнении, что все дефект-образующие заболевания конечностей подлежат хирургической коррекции. Речь идёт либо об экскохлеации, резекции образования, либо об удалении его единым блоком. Мелкие кисты требуют только динамического наблюдения. Лечение кист пункционным способом обычно относят к консервативным методам [31].

В литературе отсутствует чёткое представление о выборе хирургической тактики в зависимости от характера изменённой костной ткани, объёма и локализации дефекта. Другая проблема у такого контингента не менее существенная: это выбор варианта замещения дефекта, образованного самим заболеванием, или возникшего вследствие хирургического вмешательства. В этом вопросе вообще полный разброс, нет даже принципиального подхода к выбору способа оперативного вмешательства. Недостаточно внимания уделяется поиску пластических материалов, и особенно инструментальным методам ликвидации дефектов костной ткани.

Всё это превратило представленную патологию в своеобразную медико-социальную проблему.

Цель исследования. Повысить эффективность хирургического лечения дефектов костных структур, обусловленных доброкачественными кистозными образованиями и заболеваниями длинных трубчатых костей в детском возрасте.

Задачи исследования

1. Уточнить варианты доброкачественных кистозных образований и заболеваний длинных трубчатых костей у детей Пермского края, особенности их клинической манифестации и диагностики.
2. Предложить рабочую классификацию дефектов длинных трубчатых костей, обусловленных доброкачественными кистозными образованиями исходя из их объёма и локализации с целью выбора аргументированного хирургического пособия, надёжного пластического материала или инструментального метода.
3. Изучить на математической модели динамику дефекта губчатой костной ткани после его замещения пластическим материалом. Оценить возможности формирования устойчивого блока пломбировочного материала и кости.
4. Исследовать рациональные хирургические подходы при обширных, краевых и циркулярных дефектах компактной кости.
5. Проанализировать трудности, ошибки и осложнения хирургического лечения доброкачественных кистозных образований длинных трубчатых костей в детском возрасте.

Положения, выносимые на защиту

1. Доброкачественные кистозные образования длинных трубчатых костей у детей Пермского края встречаются и доминируют лишь небольшим числом видов. Их клиническая манифестация чрезвычайно скудная. Решающим методом диагностики становится лучевое исследование. Дефекты костной ткани различных образований, дополненные хирургическим вмешательством, теряют принципиальные отличия. Рабочая классификация таких образований по объёму и локализации дефекта позволяет аргументировано выбрать вариант хирургического пособия.

2. Дефекты губчатой костной ткани имеют в динамике тенденцию увеличения размеров, провоцируя нестабильность блока пластического материала и кости независимо от способа трансплантации и природы материала. Реальная угроза нестабильности блока может быть заподозрена на этапе предоперационного планирования хирургического вмешательства путём математического моделирования. Сравнительный анализ искусственных «пломбировочных» материалов показывает перспективность некоторых из них.

3. Обширные и циркулярные дефекты компактной кости заслуживают особого подхода и помимо комбинированных вариантов пластики нуждаются в привлечении инструментальных способов. Выращивание костного регенерата по методу Г.А. Илизарова решает эту проблему.

Научная новизна

На большом клиническом материале проведён анализ хирургических пособий у детей при ликвидации дефектов длинных трубчатых костей, предложена рабочая классификация дефектов костной ткани опорно-двигательной системы с учётом объёма и локализации поражения для быстрого аргументированного выбора хирургического вмешательства (удостоверение на рац. предложение № 2703 от 30.06.2016 г.). Дефекты кости кистозного происхождения рассмотрены с точки зрения величины полости и её локализации, что позволило сделать вывод об оптимальных технологиях замещения и их особенностях в зависимости от данных параметров.

Проанализировано поведение искусственного пластического пломбировочного материала в дефектах костной ткани у детей. Полученные данные позволили утверждать, что мелкопористые их варианты выгодно отличаются от монолитов, а высокопористый ячеистый углерод наиболее перспективен вследствие своей инертности и высокого сродства с живыми тканями (удостоверение на рац. предложение № 2655 от 15.09.2014 г.).

На математической модели тазобедренного сустава изучена динамика дефекта губчатой кости. Выявлена его тенденция к расширению границ, провоцируя нестабильность блока пластического материала и кости, что в ряде случаев требует дополнительной стабилизации сегмента.

Показана целесообразность ликвидации краевых и циркулярных дефектов компактной кости аппаратными методами: билокальным остеосинтезом, миграцией «отщепы» и перемещением кости. Предложен способ ликвидации дефекта компактных структур путём разнотемпового перемещения костных фрагментов (удостоверение на рац. предложение № 2654 от 15.09.2014).

Разработан способ лечения кистозных образований костных структур плеча (патент РФ № 2447855 от 20.04.2012), который позволил путём билокального остеосинтеза замещать обширные дефекты кости.

Уточнены показания и технические особенности применения костно-мышечных комплексов тканей при замещении дефекта шейки бедра в составе комбинированной пластики. Даны детальные рекомендации по хирургическому лечению дефектов костной ткани внутри- и околоуставной локализации.

Связь работы с научными программами, планами, темами

Диссертационная работа Белокрылова Алексея Николаевича выполнена в соответствии с основным направлением программных научных исследований кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ПГМУ им. акад. Е.А.Вагнера, исследованию присвоен № 115031920001.

Апробация диссертации

Материалы диссертации доложены на IX съезде травматологов-ортопедов (Саратов, 2010), Всероссийской конференции с международным участием (Екатеринбург, 2011), межрегиональной научно-практической конференции с международным участием (Пермь, 2011), III съезде травматологов-ортопедов Уральского Федерального округа (Екатеринбург, 2012), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Курган, 2013), на заседаниях IX всероссийской школы-семинара (Пермь, 2014), X юбилейном всероссийском съезде травматологов-ортопедов (Москва, 2014), Международной конференции А.С.А.М.И. (Гоа, 2014, доклад на английском языке), Международной конференции «Илизаровские чтения» (Курган, 2015).

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 6 статей в журналах, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ и получен патент РФ на способ хирургического лечения, оформлено 3 рацпредложения.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в работе

Автор лично проанализировал весь клинический материал, включая архивный. Лично курировал 95 больных. Участвовал в качестве оперирующего хирурга и ассистента в 70% оперативных вмешательств у изучаемых пациентов. В течение 5 лет вёл наблюдение за оперированными больными. Проводил анкетирование, антропометрию, необходимые лучевые исследования у больных и изучал их результаты. Предложил оригинальные технологии хирургической коррекции и рабочую классификацию. Лично провёл статистическую обработку результатов и анализ полученных данных.

Структура и объём работы

Диссертация изложена на 165 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, 5-ти глав собственных наблюдений, заключения, выводов и практических рекомендаций. Список используемой литературы включает 127 работ отечественных и 155 работ зарубежных авторов. Диссертация содержит 12 таблиц, 4 схемы, 1 график, иллюстрирована 64 рисунком и описаниями клинических наблюдений.

ГЛАВА 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Основные принципы диагностики и лечения кистозных дефектов костной ткани

Дефекты костной ткани опорно-двигательной системы остаются серьёзной проблемой в детском возрасте [101, 151]. Патология достаточно распространена и существенно нарушает естественные механизмы формирования и роста костной ткани. Многофакторный генез дефектов существенно затрудняет не только диагностику, но и выбор лечебного пособия [41].

Наиболее удачная классификация такой патологии предложена М.В.Волковым (1968 г.) Он подразделил образования костной ткани на диспластические пороки развития отдельных костей и дисплазии скелета. Вторая категория представлена новообразованиями костей. Третья и четвёртая группы составили травматические заболевания, в пятую группу вошли дистрофические и атрофические процессы костей [40].

Основные принципы классификации доброкачественных образований костей, согласно Enneking W. (1980), заключаются в том, что все они подразделяются на латентные и активные [173]. При этом доброкачественные образования в 1 стадии находятся интракапсулярно, обычно протекают асимптоматически. Активные доброкачественные образования относятся ко 2 стадии, они также располагаются интракапсулярно, однако очень активно растут и нередко проявляются клинически отдельными симптомами или даже симптомокомплексами. При активном течении доброкачественных кистозных образований в 3 стадии, образование выходит за пределы капсулы и расширяет свои границы за счёт окружающих тканей и прилежащих отделов кости [259]. Гистологическая градация таких новообразований хорошо дана у Oliveira с соавт. (2001 г.) [230]. Пожалуй, всё это можно отнести к доброкачественным образованиям, в литературе обычно их называют опухолеподобными заболеваниями. Изучение размера,

консистенции, мобильности, локализации болезненных при пальпации участков составляет непрменный атрибут характеристики таких образований. В диагностике костных образований помогает явление трансиллюминации, или просвечивания тканей. Быстрый рост, повышенная температура тканей не характерны для доброкачественного образования. В этом плане следует обращать внимание на признаки воспаления, такие, как местная эритема, отёк, лимфангит, аденопатия. Существенную информацию дает мобильность тканей. В пользу доброкачественного процесса говорят отсутствие атрофий и мышечных контрактур. Локальная болезненность очень показательна при остеоид-остеоме, нейрофиброматозных и гломусных образованиях. При поражении неврологических структур, характерными являются «кинжальная» боль, парестезия, гипестезия, недостаточность моторной функции. Отражённые боли возникают при напряженных гематомах и отеке тканей, но, как правило, это воздействие механическое. Довольно редко неврологический дефицит провоцируется сдавливанием нервных стволов костными или мягкими тканями. Мышечные атрофии и контрактуры обычно сопровождают длительно растущие образования, особенно при неврологическом дефиците, в диагностике помогает сопоставление со здоровой стороной. При характеристике сосудистых образований обращают внимание на пульсацию, возможность её нарастания при применении венозного турникета. Что касается патологических переломов, они являются одним из осложнений доброкачественных костных образований, кистозных дефектов, и в детском возрасте наблюдаются чаще, чем у взрослых.

При оценке рентгенограмм обращают внимание на локализацию образования, изменение структуры кости, возможность реактивных изменений окружающих тканей, заинтересованность других сегментов.

Анатомическая локализация находок часто оказывается ключом к диагнозу. Метафизарная локализация является обычным местом для

доброкачественных образований, дистрофических кист. Диафиз является излюбленным местом, например, для фиброзной дисплазии.

Костные образования могут быть полностью рентгенонегативными, могут иметь уплотненные мягкие ткани с кальцинированным уплотнением. Оссификация может иметь много общего с нативной костью, в то время как оссификаты часто превосходят по плотности окружающие костные структуры. При некоторых образованиях, таких, как фиброзная дисплазия, архитектура кости, особенно в кортикальном отделе, существенно отличается от обычной.

Реакция окружающей кости в случае доброкачественного объемного процесса, такого, как однокамерная киста, выглядит как острый край между полостью кисты и прилегающей костью. Кортикальная кость при этом истончена и расширена, что является следствием феномена давления. Ирритативные поражения при остеоид-остеоме вызывают сильный ответ в виде нарушения формирования кости, её утолщение в прилегающих областях. Эозинофильная гранулёма порождает «выталкивающий» эффект без реакции со стороны материнского ложа. В то время как малигнизация может быть пронизывающей ткани без четких границ между образованием и окружающей костью. Когда агрессивное образование перфорирует кортикальную пластинку, она приподнимает прилежащую надкостницу, что становится источником новой формации над прилегающей костью, обычно в виде повторяющегося контура. Верхушка этой треугольной приподнятой формации представляет собой так называемый треугольник Кодмана. Эта периостальная реакция является показателем агрессивного процесса и встречается не только при малигнизации, но и при инфекционных поражениях.

Стадийность процесса определяется локализацией, размерами, активностью образования. Доброкачественные опухоли и опухолеподобные заболевания, даже при случайных сроках установления, могут лечиться на основе простых рентгенограмм. Сюда входят однокамерные кисты,

остеохондромы, фиброзная дисплазия. Любому повреждению, которое может быть отнесено к злокачественному, присваивается стадия до того, как осуществляется биопсия [259]. Предполагается, что в запущенных стадиях гистология должна быть последней процедурой.

Компьютерная томография (КТ) является наиболее информативной процедурой для определения характера и границ образования [139, 168, 266]. Расширение границ за пределы кости может быть чётко определено с помощью компьютерной томографии (КТ) [250]. Мягкие ткани также могут быть оценены по размерам, локализации и отношению к кости. Хотя магниторезонансное исследование вытесняет КТ в отношении мягких тканей, КТ даёт также большую информации при оценке кортикальных повреждений и переломов. Проводимая на основании данных КТ биопсия становится выгодной процедурой при многих повреждениях [273].

Магниторезонансная томография (МРТ). Повреждения структур мягких тканей при подобном методе исследования выявляются наиболее чётко [238, 272]. В некоторых случаях, МРТ-обследование в совокупности с биопсией становится просто необходимым в плане дифференциальной диагностики [180]. Детально исследовать объёмное образование можно при сцинтиграфии, которая включает сканирование с технецием, позволяя изучить костные структуры и кровотоки. Сцинтиграфия – чувствительный и высокоэффективный метод. Однако эти изменения не являются специфичными [258]. Доброкачественные поражения, которые являются «горячими» на сканере, расцениваются как остеоид-остеома, остеобластокластома, аневризмальная костная киста и фиброзная дисплазия. «Холодные» повреждения включают, например, эозинофильную гранулёму. Интраоперационная сцинтиграфия применяется с целью установления чёткой локализации остеоид-остеомы. Сцинтиграфия с галлием позволяет оценить образование мягких тканей [205].

Ангиография сейчас уже не имеет большого познавательного значения, так как её дополнила, а порой заменила малотравматичная магнито-

резонансная томография. Наиболее информативна будет ангиография при сравнении больной и здоровой конечности, с целью выявления повреждений с эмболизацией, а также перед лечением с целью уменьшить сосудистую сеть.

Пожалуй, ещё одним из используемых вариантов является позитронная эмиссионная томография с использованием 2-deoxy-2-fluoro-D-glucose. Это исследование хорошо тем, что позволяет уточнить клеточный состав в окружающих мягких тканях.

Биопсия относится к необходимому исследованию при подозрении на агрессивные опухоли и часто необходима для бережного отношения и правильной организации лечения доброкачественных образований. Некоторые авторы считают достаточно безопасным устанавливать диагноз доброкачественных образований без биопсии только на основании лучевой диагностики. Речь идет об однокамерных костных кистах, аневризмальных кистах, фиброзных кортикальных дефектах, остеоид-остеомах и фиброзной дисплазии. Однако и они подтверждают, что малейшее подозрение на злокачественность всегда служит показанием к биопсии. Большинство авторов в изолированном виде предварительную биопсию не делают, а удаляют образование с последующим гистологическим исследованием. Пожалуй, наиболее малоинвазивной и высокоинформативной оказывается игольчатая биопсия [223, 273, 252, 271]. Хотя у детей она не очень желательна. Считается, что только 7% пациентов требуют открытой биопсии для получения достаточного материала для обследования [175, 223, 277].

Несколько слов о хирургической тактике. Нередко удаление только образования, находящегося в капсуле, оставляет значительную часть опухоли за ней. В частности, это может относиться к аневризмальной костной кисте, когда практика кюретажа подтверждает эту истину, и это относится прежде всего к реактивной и перикапсулярной зоне. Удаление капсулы во всех случаях является обязательным условием удаления костной опухоли. При подозрительных на малигнизацию тканях зона удаления образования

автоматически расширяется, и прежде всего включает в себя хотя бы один отдел или сегмент кости, а в ряде случаев и возможного удаления нормальных тканей в пределах сегмента [175]. Но и в этих случаях берегающие конечность операции предпочтительны при соблюдении указанных принципов [191]. При отсутствии метастазов хороший эффект даёт интраоперационное экстракорпоральное облучение опухоли [80].

При рассмотрении контингента больных с дефект-образующими заболеваниями костной ткани конечности опорно-двигательной системы у детей, мы должны констатировать, что за изучаемый отрезок времени в Пермском крае мы столкнулись с шестью такими нозологическими вариантами. Мы отдавали себе отчёт в том, что редкие формы заболеваний костной ткани в детском возрасте представлены гораздо шире. Это болезнь Кампаначчи, солитарная энхондрома, болезнь Олье, синдром Маффуччи, остеохондробластома, остеобластома, гистиоцитоз клеток Лангерганса, пигментированный ворсинчатый синовит и др. Тем не менее, мы полагаем, что принципиально хирургическая тактика этих редких форм заболеваний мало чем отличаются. Поэтому остановимся на тех нозологиях, с которыми нам пришлось работать.

1.2. Основные формы дефект-образующих изменений костной ткани в детском возрасте.

Простая или солитарная костная киста. Такая патология составляет около 3% всех костных новообразований, и встречается преимущественно в первых 2 декадах жизни, приблизительно между 4 и 10 годами [222]. Преобладают лица мужского пола приблизительно в соотношении 2:1. Большинство кист встречаются в метафизарной области проксимальных отделов плеча и бедра, приблизительно 50% случаев включают плечо, а в 18% – 27% бедро. Вслед за бедром и плечом расположились проксимальный и дистальный отделы большеберцовой кости. Кисты диагностируются в пяточных костях, малоберцовой кости, локтевой, лучевой, костях таза, в

таранной кости, остистых отростках позвонков, и т.д. Редко у одного человека встречается более чем одна обширная костная киста, отсюда и термин солитарная костная киста (СКК). Киста может становиться многокамерной обычно после перенесённых переломов, или на определённых стадиях развития. Простые костные кисты часто подразделяют на «активные» или «латентные», что определяется их близостью к ростковой зоне [198, 225]. Киста бывает юкстаэпифизарной (менее, чем 0,5 см от ростковой зоны) и считается «активной», потому что обладает колоссальной потенцией для роста. Вовлечение эпифиза бывает очень редко, но если вдруг встречается, то киста должна быть расценена как агрессивная форма активного поражения кости [232]. Киста, которая растёт прочь от плато, расценивается как латентная и, теоретически, не обладает потенцией роста. В действительности, латентные кисты могут продолжать расти, отчего и бывает непредвидимый рецидив после проведённого в юношестве лечения. По достижении зрелости скелета крайне редко кисты рецидивируют или прогрессивно увеличиваются.

Теория, касающаяся происхождения простых костных кист, пытается обобщить следующие факторы: более чем 70% кист обнаруживаются в детстве, более чем 95% растут от вовлечённого метафиза или включают его, большинство из них встречаются в проксимальном отделе плеча а высокое содержание жидкости в протеиновой оболочке являются общей чертой. Жидкость кисты содержит костно-резорбтивные факторы, такие как интерлейкины, простогландины и другие ферменты [109, 183, 206, 256]. В основном простые костные кисты представлены в доброкачественном процессе, но отличаются большим числом рецидивов после проведённого лечения [237]. Cohen предположил, что причиной кисты может быть блокада циркуляции (венозная обструкция) и интерстиция содержимого кисты в быстро растущую кость. Он обосновал свою теорию на изменениях в химической консистенции жидкости в простых костных кистах, сама же жидкая составляющая оказалась сходной с сывороткой [158, 159].

Существуют и другие теории происхождения простых костных кист, но однако ничего оригинального в них нет. Туннелизация между кистами с прилегающей костью вполне может привести к излечению простых кист.

Клинически кисты могут протекать бессимптомно и часто выявляются при случайном лучевом обследовании. Но всё-таки чаще причиной обнаружения кист является боль. Она может быть лёгкая или рефлекторная, вследствие микроперелома стенки кисты. Более резкий дискомфорт и нарушение функции появляются при патологических переломах [131]. Такие переломы возникают у 90% пациентов, сами же они постепенно выздоравливают, наступает сращение, хотя киста не самоизлечивается. После таких переломов преждевременное закрытие близлежащих зон роста происходит у 10% больных [215, 263].

Обычно киста симметрична и имеет тонкий кортикальный ободок по периферии. Спустя время, ростковая зона смещается прочь от кисты, переходя из активной в латентную фазу. Во многих вновь диагностируемых случаях встречаются патологические переломы со смещением и без него. Одним из патогномичных проявлений является простая костная киста со знаком «упавшего» отломка, который просматривается как костный фрагмент в глубине кисты [264]. Присутствие порции сломанного кортекса при жидкостно-зависимых кистах встречается очень часто. При МРТ простой костной кисты часто выявляют следы ранее перенесённых патологических переломов. На МРТ находят узелки гомогенного обызвествления до 1 см внутри кист, которые связаны с областями газоподобного (типа лужаек) усиления на простых рентгенограммах. При таком обследовании часто выявляют уровень жидкости, изменения в мягких тканях и деления перегородками, невидимыми на простых рентгенограммах.

Пожалуй, главным в лечении простых костных кист является срок спонтанного выздоровления после патологических переломов. Большинство исследователей, изучивших этот феномен, находят, что полное спонтанное выздоровление после перенесённого перелома встречается очень редко и

составляет менее чем 5% [131, 182, 225]. Как правило, у этих больных в кистах уже сформирован достаточно толстый кортекс, образования чаще расположены в верхних конечностях, и большинство больных ограничиваются лишь периодическим осмотром.

Предоперационная оценка больных с простыми костными кистами редко требует более углублённого исследования, чем простых рентгенограмм хорошего качества. При неопределённом диагнозе дополнительная КТ может оказаться полезной при дифференциальной диагностике простых костных кист от других поражений, таких, как костная аневризмальная киста, фиброзная дисплазия и т.д. Диагноз обычно подтверждается хирургически, когда соломенно-жёлтая жидкость отсасывается через широко-просветную иглу.

Лечение в основном включает в себя инъекцию кортикостероидов в кисту, инъекцию аутологичного костного матрикса, множественное рассверливание или дренаж полости, либо кюретаж мембранозно-изменённой стенки с последующим применением трансплантата. Исторически частота излечения связана с представительством в изучаемом материале простых костных кист [214]. Можно считать устарелыми такие формы лечения, как субтотальная резекция без костного трансплантата для замещения полости, и тотальная резекция, которая связана с нарастающей частотой рецидива кист и проводится теперь редко, а, по мнению многих авторов, теперь уже практически никогда [146].

Успешное излечение кист после инъекция метилпреднизолона ацетата был доложен Scaglietti с коллегами в 1979 году [249]. Они отмечали прекрасные результаты 90% заболеваний. Ремоделирование с полным исчезновением полости кисты часто занимает несколько лет. Последующие исследования продолжают утверждать эффективность инъекций стероидов в кисты, хотя успех лечения становится ниже указанного уровня [145, 149, 154, 155, 177, 190, 224, 245, 248]. Этот метод продолжает быть выбором для начального лечения костных кист. Андипростогландиновое действие

стероидов продолжает обосновывать их рациональное использование в лечении кист [256].

Операция производится под действием общего анестетика в операционной в асептических условиях [186]. Обычно для локализации краёв кисты используют флюороскоп с интенсивным излучением. Для биопсии используют большие иглы (Грегара – Graig) не меньше 14 размера. Первая игла вводится перкутанно, стилет достаётся, и жидкое содержимое кисты эвакуируется. Присутствие желтоватой или с примесью крови жидкости подтверждает диагноз простой костной кисты. Энергичную аспирацию следует избегать, так как кровотечение может возобновляться, и тогда возникают трудности в различии простой костной кисты и аневризмальной. Соломенно-жёлтая жидкость возвращается для контрастирования (обычно готовится рентгенологическое разведение 1:1 с физраствором) и вводится обратно с целью подтверждения или отсутствия фиброзных перегородок внутри кисты и их локализации. Иглы должны быть введены в каждую отдельную полость кисты, чтобы убедиться в локальной доставке стероида. Киста не должна быть полностью наполнена, надо сказать, что при такой технике случаи выздоровления возрастают [184].

После того, как контрастный материал очистит структуру полости кисты, вводится вторая игла. Полость тщательно просвечивается с нормальным физраствором. Ортопед не должен ничего аспирировать, когда вторая игла находится в полости кисты, потому что воздух может быть втянут в полость кисты через 2 иглу, приводя к воздушной эмболии. Когда лаваж с нормальным физраствором выполнен, вторая игла удаляется. Через оставшуюся иглу, размером от 40 до 120 миллиграмм вводятся от 1 до 3 миллилитров метилпреднизолона ацетата прямо в полость кисты и накладывается простая давящая повязка. Эта процедура обычно повторяется каждые 2 месяца, для излечения требуется от 2 до 5 инъекций, в среднем 3 инъекции на одно выздоровление. Рентгенологические изменения обычно незаметны в первые 2-3 месяца. Таким образом, рентгенографию до этих

сроков проводить не следует. Выздоровление характеризуется уменьшением размера кисты, утолщение кортикала трубчатой кости, ремоделирование окружающей кости и нарастание внутренней плотности, так называемая матовая (шлифованная) оссификация.

Некоторые отечественные авторы применяют консервативное лечение подобных кист, промывая полость 2-3 раза аминокaproновой кислотой и завершая процедуру введением 10 000-20 000 ед. контрикала [8, 125]. Хотя принципиальные подходы в консервативном пункционном лечении в целом не отличаются [28, 29]. Коллаген, деминерализованный костный матрикс, паста кальция фосфата и другие инъецируемые материалы также были исследованы [95, 204, 208, 244].

Декомпрессия кист с помощью множественного рассверливания. Множественное чрескожное рассверливание, считалось эффективным средством лечения простых костных кист [124, 129, 206, 257]. Жидкость проистекает через просверленные отверстия, уменьшая внутреннее давление в кистах. Когда кисты рассверливаются спицами Киршнера, спицы либо остаются на месте, либо удаляются. Удаление их оставляет отверстия открытыми и даёт возможность для продолжительного дренирования. Известны также варианты дренирования и последующей декомпрессии путём введения канюлированного винта. Другой же вариант дренирования предполагает создание внутреннего интрамедуллярного канала, проходящего через костный дефект, для дренирования и быстрого выздоровления [129]. Для обеспечения стабильности кости использовались гибкие интрамедуллярные стержни [124, 187, 243].

Кюретаж кист с последующей костной пластикой утвердился в конце 70-х, а в начале 80-х годов стал преобладать метод введения метилпреднизолона ацетата в полость костной кисты. Около 50% больных выздоравливали после кюретажа, применения костных трансплантатов и других материалов [107, 177].

Аневризмальные костные кисты являются солитарными, захватывающими соседние области, обычно расположены в метафизарной зоне трубчатых костей. Наблюдаются они редко, составляя около 1% всех первичных костных новообразований, при которых показана биопсия. Ежегодные случаи первичных аневризмальных кист составляют 0,1% людей [209, 216, 229, 231]. Около 70% поражённых больных находятся в возрасте от 5 до 20 лет, без половой зависимости, и приблизительно половина из них встречается во второй декаде жизни [30, 60, 139, 160, 164, 181, 210, 222, 233, 239,].

Наиболее часто поражаются бедро, большеберцовая кость, позвонки, плечо, таз, малоберцовая кость, ключицу, примерно в половине известных случаях встречаются в длинных трубчатых костях конечностей. Хотя обычно вовлекается метафизарная область, аневризмальные кисты могут встречаться при пересечении физарной пластинки внутри эпифиза, а иногда и распространяются в сторону диафиза [76, 234].

Развитие аневризмальной кисты является вторичным ответом, это мнение подтверждается связью аневризмальных кист с другими первичными заболеваниями, такими, как неоссифицированная фиброма, фибромиксома, фиброзная дисплазия, хондробластома, гигантоклеточная опухоль, простая костная киста, телеангиоэктатическая остеосаркома, хондросаркома и метастатические заболевания [156, 207, 206]. Таким образом, когда диагноз аневризмальной костной кисты устанавливается, необходима тщательная предоперационная оценка в поисках первичного новообразования.

Аневризмальная костная киста значительная в размере, с потенцией стать больше в течение быстрой деструктивной растущей фазы. При глубоком осмотре, киста состоит из инкапсулированных масс мягких тканей, рыхлых, красновато-коричневых тканей, обычно содержащих внутри тонкую поднадкостничную оболочку новообразованной кости. Во время хирургического лечения может выделиться большое количество крови из ячеек губчатых пространств. Во многих случаях кровь темно-красного цвета,

склонная к медленной, но продолжительной циркуляции. Надо отметить, что часть аневризмальной кисты может быть заблокирована, и в этом случае она наполняется серозным или серозно-геморрагическим содержимым с организовавшимися кровяными сгустками. Микроскопическое исследование обнаруживает значительное число сосудистых пространств, чьи стенки выравниваются с помощью тканей, содержащих фибробластические клетки с коллагеном, гигантские клетки, гемосидерин, остеоидные образования, являющиеся вторичными после перенесённых микрофрактур. Должны быть взяты расширенные образцы для уточнения доброкачественного или злокачественного процесса при изучении предшествующих поражений с целью идентификации перехода в злокачественный процесс, такой, как гистиоцитома или остеосаркома [136, 193]. Гистологический диагноз первичной аневризмальной костной кисты должен быть поставлен только после исключения других возможных поражений, которые будут исключены. Фиброзная ткань, кость и гигантские клетки являются обычными элементами, видимыми в большинстве других доброкачественных предвестников поражений, связанных с аневризмальной костной кистой, и весьма обширны по протяжённости. Любая цельная область, которая имеет размеры 1 см и немного более, вызывает подозрения о другом характере поражения.

Клинические признаки включают локальную болезненность, стойкую и длящуюся в течение недель и месяцев, она обычно возникает в ответ на давление, порой сопровождается отёками. Когда киста поражает позвонок, прогрессирующее разбухание её вызывает компрессию спинного мозга или нервных корешков, приводя к неврологическому дефициту и деформации позвонка [235].

Рентгенографические черты аневризматической кисты хорошо описаны Джаффе как периостальное разбухающее, вздувающееся, взрывающееся поражение, покрытое тонкой оболочкой в виде поднадкостничной новой костной формации [196]. Около 80% случаев этих кист вовлекают

метафизарную область длинной трубчатой кости и, подобно простым костным кистам, располагаются эксцентрично. В позвонках чаще всего вовлекаются задние позвоночные элементы (остистые, поперечные отростки, ножки), чем само тело позвонка.

Описывают обычно 3 фазы аневризмальных кист [222]. Начальная фаза характеризуется или малым эксцентричным прозрачным (просвечивающим) поражением или только приподнятием периоста от материнской кости без очевидного внутрикостного повреждения. Большинство пациентов не представляют о заболевании в этой фазе. За исключением местного истончения коркового слоя кости, он может, однако, быть и сохранён, если периост не даёт никакой реакции. В этой фазе повреждение может быть ошибочно принято за простую костную кисту, неоссифицирующую фиброму, или, возможно, за литическую остеобластокластома. Средняя, 2-я фаза – это период быстрой деструкции в процессе роста, он характеризуется лизисом кости, местной деструкцией кортикального слоя, и развитием треугольника Кодмана (Codmans triangle), который представляет собой периостальную оссификацию угла расширяющейся кисты. Для фазы типичны «взрывные» периоды прогрессирования, подтверждённые рентгенологически, когда аневризмальная костная киста может быть принята за агрессивное злокачественное поражение.

Последняя, 3-я фаза, называется стадией позднего выздоровления и стабилизирующей фазой, киста растёт медленно, и периост имеет достаточное время, чтобы заложить новую кость. Киста располагается эксцентрично, хотя может быть расположена и концентрически, наблюдаются гладкие границы расширенного пространства, интрамедуллярно выявляется трабекулярная или пузырьчатая структура, а вокруг материнской кости формируется склероз. *Активные* кисты имеют неполную периостальную оболочку и чётко определяемые внутрикостные границы. *Агрессивные* кисты строго демонстрируют неочевидность репаративного остеогенеза, без периостальной оболочки, и болезненно

определяемый внутрикостный край. Иногда эти поражения диагностируются при обычной рентгенографии, образование может быть лучше рассмотрено с помощью КТ. Выясняется размер позвонка и дефекта. На КТ при длительном лежании больного выявляется уровень жидкость-жидкость на границе серозно-геморрагического содержимого и крови, эта же самая информация может быть легко получена при МРТ. Последнее исследование наиболее ценно в дифференциальной диагностике и позволяет определить множественные кисты, гипоинтенсивный ободок, усиление контраста стенки кисты, двухуровневое расположение жидкости, типичный мягкотканый отёк и расширение зоны поражения [144, 216, 213, 278, 268]. Аневризмальную кисту на рентгенограммах нередко имитирует остеосаркома или телеангиэктатическая ангиосаркома [14, 247, 267].

Спонтанное выздоровление после аневризмальных кист является исключением [218]. Поэтому при указанной патологии показано активное хирургическое лечение [1,10, 57, 58, 60, 61, 234]. После кюретажа это образование имеет высокую склонность к рецидивам от 14% до 59% [81, 144, 219, 222, 234, 270]. В послеоперационном периоде возможны цементирование, криотерапия, лазеротерапия, эмболизация; что планируется ещё во время кюретажа [4, 162, 234, 236]. Эмболизация может быть проведена в самом начале хирургического лечения с целью прервать васкуляризацию [130, 157]. Способ также применяется в областях, трудных для доступа – позвоночник и таз [163, 170, 185, 236]. В длинных трубчатых костях, таких, как малоберцовая кость, практикуется удаление кисты единым блоком [239]. Разумеется, вопросов о замещении полости дефекта при этой локализации практически не возникает. Юкстафизарное расположенная аневризмальная киста может быть удовлетворительно излечена путём иссечения, кюретажа и костной пластики, с бережным обращением к ростковой пластинке [54, 241].

Кроме вышесказанного, особую роль в лечении труднодоступных рецидивирующих аневризмальных кист играет радиационная терапия с дозой от 3000 до 5000 cGy [148, 151, 178].

Фиброзная дисплазия. Термин фиброзная дисплазия был первоначально предложен Лихтенштейном в 1938 году [132, 133, 212, 220]. Это необычные изменения характеризуются присутствием расширяющихся внутрикостных тканей в одной и более костях. Частота фиброзной дисплазии нигде не указана, однако, известно, что она является необычным первичным костным образованием. Наблюдается чаще у девочек. Наибольшие очаги поражения присутствуют чаще в раннем детском возрасте.

Выделяют три формы фиброзной дисплазии. *Монооссальная* фиброзная дисплазия поражает только одну кость, и большинство таких пациентов не предъявляют жалоб. *Полиоссальная* форма поражает несколько костей конечностей, черепа, позвонков, таза, лопатки, рёбер, кисти и стопы. Чаще обнаруживаются разновеликость и деформации нижних конечностей [222, 270, 188]. *Третья категория представляет собой полиоссальную форму с эндокринными нарушениями*, встречается редко. У больных наблюдают преждевременное половое созревание, гипертиреозидизм, гиперпаратиреозидизм, акромегалию, синдром Кушинга [128]. Эта триада преждевременного созревания (эндокринопатия), молочные или кофейные пятна и полиоссальное поражение кости наиболее часто относится к синдрому Олбрайта.

Условием происхождения фиброзной дисплазии может быть наследственность. Последние изучения показали нарушения генного кодирования G-протеина, важного для развития кости. [134, 142, 152, 254].

Заинтересованная кость обычно «разглаживается» и покрыта реактивной периостальной тканью. Нижележащие диспластические ткани твёрдые и серовато-белые, а сама пролиферативная ткань является фиброзной. Она может ощущаться как зернистая при пальпации, почти похожая на наждачную бумагу. Гистологически непостоянные островки мягкотканой

кости встречаются в виде костных трабекул, которые воспринимаются как клеточная фиброзная строма [147, 276]. Может быть видима остеокластическая резорбция, а остеобластическое окаймление кости встречается редко. В обычных случаях встречаются островки хряща, многоядерные гигантские клетки, вспененные гистиоциты и признаки костной мозоли, если были переломы. Гистологические находки при монооссальной и полиоссальной форме идентичны.

Наиболее мягко протекает монооссальная форма заболевания. Характерны боль и хромота, особенно характерные при вовлечении шейки бедра, локальный отёк тканей. При полиоссальной форме проявления наиболее выражены и заключаются в боли, отёке, деформации и разновеликости ног. Повторяющиеся микропереломы проксимального отдела бедра могут привести к так называемой «пастушьей палке» с болью, значительным варусом в области шейки бедра, укорочением бедра, положительным симптомом Тренделенбурга и ограниченной подвижностью. Поражаются зубы, характерны нижнечелюстные отклонения, деформации позвоночника и др. [228, 253].

Наиболее типичной манифестацией патологии является пигментация, или кофейные и молочные пятна, которые имеют нечеткие границы, не выступают над кожей. Пигментация при полиоссальной форме может не сопровождаться эндокринными нарушениями. У женщин заболевание сопровождается акселерацией. В целом, наряду с бурным ростковым рывком, они оказываются малого роста после окончания созревания. Малигнизация встречается редко [202].

Фиброзная дисплазия поражает любую кость. В длинных костях поражение начинается с метафиза или диафиза и редко захватывает эпифиз [227]. Угловая деформация вследствие фрактур и микрофрактур характерна для длинных трубчатых костей, в основном это плечо и бедро [165]. Радиографическая плотность больше зависит от соотношения мягкотканых

и плотных участков. КТ позволяет получить информацию для дифференциального диагноза [260].

Дифференциальный диагноз наиболее сложен при поражении малых костей, когда происходит путаница с энхондромой и гистиоцитозом. Диагноз становится характерным на рентгенограмме в больших трубчатых костях с утолщением компактного слоя и изменением кости в виде «дёрна», что даже не требует взятия биопсии для подтверждения диагноза.

Нехирургические варианты лечения предлагаются, когда операция не может быть выполнена, или когда ситуация не может быть исправлена хирургическим лечением, например при синдроме Олбрайта. Встречаются больные с плохим прогнозом, им проводится лучевая терапия [161, 246, 279]. При синдроме Олбрайта прибегают к помощи эндокринологов [176, 217]. В детстве невозможно порой оказать полноценную помощь, приходится ограничиваться биопсией, прогнозировать и предупреждать патологические переломы или болезненные деформации. Как правило, простой кюретаж с биопсией приводит к частым рецидивам, и возрастает риск патологических переломов. Ранняя радикальная костная пластика обычно приводит к рассасыванию трансплантатов и замещению их диспластической тканью [166].

Хирургическое лечение фиброзных дисплазий при отсутствии переломов и деформаций обычно не показано [135]. Исключением являются случаи полиоссальной формы в более позднем детском возрасте. Наиболее эффективными считаются эластичные стержни, иногда с использованием компримирующих выравнивающих ось винтов и пластин. В подростковом возрасте целесообразна костная пластика [186, 188, 195, 255]. Показания к оперативному лечению ставятся при повторных, патологических переломах, деформациях, выраженном болевом синдроме. Методом выбора может стать иммобилизация у детей раннего возраста. Надо отметить высокий риск кровотечения при хирургическом вмешательстве за счёт богатой васкуляризации кости. Есть сообщения об укреплении проксимального

отдела бедра за счёт превентивных опорных костных трансплантатов [174]. Получили распространение отечественные деминерализованные трансплантаты. Аллотрансплантаты позволяют избегать боль при заборе аутооттрансплантатов кости, однако болезненность может появляться и при резорбтивных процессах диспластичной кости [270]. Однако известно, что характер трансплантата обычно не влияет на частоту рецидивов.

Остеоид-остеома. *Остеоид-остеома* описана как отдельная нозологическая форма Jaffe [197]. В ранних сообщениях ее расценивали как склерозирующий (ненагнаивающийся) остеомиелит, остеомиелит Гарре, или локализованный кортикальный костный абсцесс. Остеоид-остеома – солитарное, безболезненное, доброкачественное заболевание кости. В основе её лежит гнездо от 1,5 до 2 см, содержащее остеоид, остеобласты и некоторое количество кровоснабжаемой стромы [222]. Ядро окружено плотной реактивной костью. Остеоид-остеома является относительно распространённым доброкачественным образованием, и в этом плане качественно превосходит уже известные остеохондрому и неоссифицирующуюся фиброму. Остеоид-остеома составляет 10%-11% от доброкачественных новообразований и от 2 до 3% всех первичных костных новообразований, взятых на биопсию. Встречается и у детей, и у взрослых. Мальчиков с этой патологией встречается вдвое чаще, чем девочек.

Этиология неизвестна, но известны факты встречаемости у родных брата и сестры [201]. Местно обнаруживается слегка розоватый, порой небольшой, участок повышенного кровоснабжения, окружённый красновато-коричневой тканью 1 см и менее в диаметре. Дифференциация остеоид-остеомы от остеобластокластомы зависит от размеров очага: повреждение менее 2 см в диаметре клинически и технически классифицируется как остеоид-остеома. Гнездо оказывается очень плотным, песчано-уплотнённым образованием со значительной кальцификацией, или оно может быть мягким и зернистым, если предварительно кровоснабжалось с незначительной

кальцификацией. Гистологически просматриваются спикулы незрелой кости, наиболее часто образованные вытянутыми в линию развивающимися остеобластами и остеокластами [147]. В зрелых поражениях строма имеет редко-клеточную структуру и свободно проникает в легко различимые сосудистые пространства. Хряща нет. Демаркация между реактивной окружающей костью и гнёздами легко различаются микроскопически. Боль связана с остеид-остеомой и вызывается, как принято думать, большим количеством не миелинизированных аксонов, содержащихся в узле.

Следует отметить, что больные чувствуют тупую, ноющую, изнуряющую боль в поражённой длинной трубчатой кости. Боль может существовать в течение нескольких месяцев до своего пика, когда начинает беспокоить по ночам и существенно уменьшается от применения салицилатов или нестероидных противовоспалительных средств. Наиболее часто вовлекаются участки нижних конечностей, в частности метафизарная или диафизарная область бедра или большеберцовой кости. Редко очаг располагается периартикулярно, или даже интраартикулярно [179, 269]. Поражение конечности оценивается обычно с точки зрения нарушения походки, что сопровождается мышечной атрофией и нередко неврологическими знаками, слабостью и снижением сухожильных рефлексов на поражённой конечности [191]. Однако локальная болезненность, краснота и отёк не характерны. Встречается болезненный сколиоз при поражении задней колонны позвоночника [240].

Надо отметить, что очень редко остеид-остеома может располагаться интрамедуллярно, поднадкостнично, периталарно или интраартикулярно [203]. В действительности указанные места являются атипичными, однако во всех случаях вызывают реактивное костное формирование вокруг очага. В ряде случаев полезным может быть костное сканирование технецием 99m (сцинтиграфия), оно даёт недостающую при рентгенографии информацию. Отмечается повышенный захват технеция в гнезде [167, 242]. Особенно ценно это для труднодоступных локализаций, в частности таза, позвоночника

и длинных трубчатых костей. Очень ценную информацию даёт КТ при проведении сканирования прямо через очаг, сечение при этом осуществляют через 1-2 мм [280]. Отсутствие начальной костной уплотняющей альтерации позволяет отличить имеющийся доброкачественный процесс от начала малигнизации [262]. На МРТ (MRI) видно наличие отёка костного мозга, который сопровождает остеоид-остеому, это обследование помогает уточнить локализацию [173, 282]. Магнито-резонансное исследование информативнее в сопровождении гадолинового контрастирования [213]. Иногда при проведении операции детям старше 8 лет эффективной оказывается тетрациклиновая маркировка.

Дифференциальный диагноз проводится с подострым остеомиелитом и остеобластомой. Сходно проявляет себя вялотекущий костный абсцесс [221]. Помогают лабораторные исследования, а при подостром остеомиелите местная аспирация. От остеобластомы дифференциация происходит по размерам очага, остеобластома превышает 2 см в диаметре, имеет большую степень уплотнения окружающей кости, течёт более агрессивно.

В лечении следует отметить, что длительное, в течение нескольких лет, течение остеоид-остеомы приводит к кальцификации узла, затем его оксификации, и в конечном итоге формирует вокруг склерозированную кость. При созревании и взрослении локальная боль постепенно уменьшается. Хорошо зарекомендовали себя ингибиторы cyclo-oxygenase-2 (COX-2). Знание этого, применение НПВС и аспирина может позволить избежать оперативного лечения [194]. Однако наличие болей заставляет прибегнуть к оперативному вмешательству абсолютное большинство пациентов.

Всё же методом выбора при остеоид-остеоме остаётся хирургическое лечение. Положительный эффект зависит от радикального удаления узла остеоид-остеомы, очаг которой обычно не превышает 1,5 см. Надо сказать, что малоинвазивные техники перкутанного удаления очага или абляции дают много рецидивов и не оправдали себя [153]. Неполное удаление узла боль

уменьшает не полностью. Клинически полезной оказывается высокочастотная чрескожная коагуляция, термокоагуляция, лазерная фотокоагуляция и удаление очага с использованием трепанации кости [169, 189]. Часто используется 2 мм дрель. Используется 11 размер иглы Jamshidi, он употребляется для обеспечения оттока из центра узла при введении 1 мм высокочастотного зонда. Радиочастотная абляция проводится при температуре 90° от 4 до 5 минут. Этот зонд включает зону 1 см, и этого достаточно. Надо отметить, что это нечастая процедура, но достаточно эффективная, при этом риск переломов уменьшается, обеспечивается быстрое выздоровление. Существует риск не попасть, особенно при очагах, превышающих 10 мм [275].

Наиболее распространённым является открытый метод лечения, который предполагает резекцию очага блоком с помощью трепана или фрезы [186, 261, 281]. Обычно удаляется и менее реактивная кость. Мы полагаем, что при значительных дефектах, более 2-х см³, следует замещать удалённые участки опухоли аутокостью, с чем согласны и большинство специалистов. При использовании бура (трепана, фрезы) склерозированная ткань рассверливается до визуализации ядра. Затем производится кюретаж ядра со взятием материала на биопсию. Полость тщательно обрабатывается фрезой. Применение фрез уменьшает размеры дефекта и риск патологических переломов [274].

Остеобластокластома. Доброкачественный тип этого образования получил различные названия: «коричневая, или миеловидная опухоль», опухоль из миелоплаксов (типа остеобластов – Nelaton, Roden), «местный фиброзный остит», «местная фиброзная остеодистрофия», «гигантома», «гигантоклеточная остеодистрофия», «гигантоклеточная фиброма» и т.д. [40]. Надо отметить, что раньше диагноз кистозной формы остеобластокластомы ставился несколько чаще, за неё принимали солитарную или аневризмальные костные кисты [8]. Встречаются ошибки и в

обратную сторону [37, 94, 100]. Микроскопически опухоль состоит из одноядерных клеток, напоминающих остеобласты, и многоядерных. В последние годы высказывается мнение, что остеокласты ведут своё происхождение от стволовых гемопоэтических клеток, а остеобласты – от стромальных механоцитов. Опухоль практически не встречается у детей до 12 лет. Все странности объясняются тем, что опухоль стали подразделять на доброкачественную, литическую и злокачественную форму. Дискутируется вопрос о кровообращении в опухоли: идёт ли оно по тончайшим сосудам, или происходит по типу заболачивания [59]. Раньше злокачественную форму гигантоклеточной опухоли часто путали с фиброзной гистиоцитомой. Наиболее частые локализации – эпиметафизарное расположение опухоли, при этом обычно чаще всего поражается проксимальный и дистальный отдел бедра и голени, а также плечевая кость. Остеобластокластома наиболее часто поражается в местах, где есть зона роста кости, включая головку и шейку бедренной кости, области большого вертела бедра, даже изолированно в малом вертеле бедра. Это же касается и других локализаций. Редко бывает двойная локализация [38]. Остеобластокластома обычно по рентгенограммам как бы разъедает одну из сторон костной ткани и почти всегда на небольшом участке доходит до субхондрального слоя кости. Она может вздуть кость неравномерно с формированием ячеисто-трабекулярной кости, часто выходит за пределы кости и обычно лизировывает кортикальный слой, из-за чего происходит экструзия опухоли за пределы кости. Беспокоят боли, контрактур обычно не бывает. Надо также отметить, что в гигантоклеточных опухолях отсутствуют внутриопухолевые сосуды, и обычно происходит как бы просачивание крови по тканевым пространствам и щелям опухоли. Фактически это и есть «заболачивание», которое по сути и является тканевым кровотоком.

Известно, что 25% и более рецидивирующих остеобластокластом появляются после краевых резекций или выскабливания. Некоторые авторы сочетают это метод с использованием электротерморегуляции стенок

полости и замещением дефекта аутотрансплантатами (крыло подвздошной кости) или аллогенными трансплантатами, включая консервированные холодом. Эндопротезирование является крайним методом [59].

Неоссифицирующаяся фиброма и фиброзный кортикальный дефект. Это доброкачественное повреждение характерно для детей и часто случайно выявляется при рентгенографии, проводимой с не связанными с заболеванием причинами [141]. Они находятся в метафизарной области трубчатых костей, в частности, в бедре и большеберцовой костях. Чаще они находятся в кортикальной части, но нередко в ячеистом отделе кости. Авторы неизменно с давних пор находят в зоне при биопсии фиброзную ткань [199]. Оба эти термина синонимы: неоссифицирующаяся фиброма и фиброзный кортикальный дефект. В другой литературе встречаются названия фиброзный метафизарный дефект и фиброзный эндостальный дефект. Некоторые авторы небезосновательно относили данный вид поражения к гамартоме [150]. Сходной точки зрения придерживались отечественные авторы, считая данное изменение доброкачественной опухолью остеогенного происхождения [41]. Общепринятый гистологический анализ обнаружил реципрокное перемещение (транслокацию), вовлекающую ветви 2p31 и 4q34 в одном случае клональной неоссифицирующей фибромы [226]. При хирургических находках ткань выглядит мягкой, рыхлой, желтоватого или коричневого цвета, обычно ограничена костными гребнями или перегородками. Гистология обычно отражает различные фазы этого поражения. Обычным является присутствие 2-х компонентов: фибробластическая ткань и остеокласто-подобные гигантские клетки. Обычно встречаются бледные вспененные гистиоциты, местные кровоизлияния (геморраж), гемосидериновая пигментация. Содержание гигантских клеток немного смущает, так как напоминает аневризмальную кисту.

Термин фиброзный кортикальный дефект обычно относят к маленьким фиброзным повреждениям у маленьких детей. Эти повреждения нередко

нарушают рост кости и не всегда относятся к истинному доброкачественному новообразованию. Обычно происходит ремоделирование ткани за счёт оссификации и последующей облитерации, начиная от кортикального слоя. Только в редких случаях опухоль может оставаться прежней, нарастать в размерах, пенетрировать в костно-мозговой канал, давать симптоматику и приводить к патологическим переломам. Jaffe и Lichtenstein утверждают, что фиброзные кортикальные дефекты созревают и переходят в неоссифицирующуюся фиброму.

Рентгенологически они отличаются нарушением линейной формы, рентгенопроницаемостью, множественной локализацией, эксцентричным положением и неровной склеротической границей. Кроме метафиза, редко встречается в эпифизе. Сцинтиграфия может дать отличия от эозинофильной гранулёмы. MRI требуется редко и в основном проливает ясность на наличие перегородок при T-2 взвешенных томограммах [137, 200]. Выявляется контрастное возвышение, зависящее от числа надклеточной фиброзной ткани, гемосидерина, вспененных гистиоцитов и костных трабекул. Больше всего заболевание напоминает однокамерную костную кисту. Некоторая схожесть наблюдается и с другими доброкачественными опухолями, включая аневризмальную костную кисту, хондромиксоидную фиброму и эозинофильную гранулёму. Фиброзный кортикальный дефект не требует лечения. Он обычно регрессирует в течение времени. Риск малигнизации чрезвычайно мал. Однако большие неоссифицированные фибромы могут приводить к патологическим переломам [138]. И даже в этих случаях большинство пациентов проходит без хирургического воздействия [171]. Биопсия, кюретаж с костной пластикой показаны для огромных поражений в случай угрозы перелома и появлении боли, и когда предварительный диагноз неясен [141, 143].

1.3. Основные способы и материалы для замещения дефектов кости после удаления очага поражения. Хирургические подходы.

Наиболее распространённые способы лечения с учётом патологии уже перечислены при оценке заболеваний. Они варьируют в зависимости от патологии, однако их арсенал в целом уже определён [19, 39, 41, 54, 97, 74, 117, 34, 125]. Некоторые авторы, указывающие почти до 20% рецидивов, приходили к выводу о необходимости более радикальной резекции кости [8]. Другие отдают должное чёткой предварительной диагностике, а в ряде случаев склоняются к консервативному лечению. Основным в консервативной тактике является наблюдение без каких-либо активных действий, и это касается в основном краевых метафизарных неоссифицирующих дефектов и фибром, так как они склонны к самоизлечению. Только безуспешная консервативная тактика является показанием к хирургическому замещению. Малотравматичным является подход к лечению кист пункционным методом [20, 29, 31, 125]. В последние годы находит своё применение криотерапия, которая применяется главным образом при аневризмальных костных кистах с расчётом на обратное развитие дефекта. Криохирургия хоть и не имеет самостоятельного значения и нами не рассматривается, успешно применяется иногда в комбинации с костной пластикой [13, 52]. Самый распространённый способ – кюретаж с последующим удалением дефектов и замещением различными материалами. Мы в зарубежной литературе редко встречали вместо выражения «кюретаж» название *резекция* кисты, когда обработка полости проводится острым инструментом, а стенки также обрабатываются остро либо с помощью фрез. Удаление кист – пожалуй, да, это выражение является идентичным последнему, но более радикальным и по сути близким к только что упомянутому, однако оно не нашло широкого распространения в иностранной литературе. Отечественные же авторы пользуются классической рекомендацией, при котором надкостница рассекается продольно и отслаивается, затем дефект выпиливается ультразвуковой пилой или

обрабатывается долотами, при этом выбирают костную пластинку до $\frac{1}{4}$ ширины кости, а в длину книзу и кверху от дефекта в пределах здоровых тканей заходят на 0,5-1 см за границы очага, размеры которого предварительно определяют при исследовании [41]. Обычно на стопах подход варьирует в зависимости от заинтересованности сегментов и является разнообразным по характеру замещения [87].

Микрохирургическая техника применяется в эксклюзивных случаях, как правило при злокачественных новообразованиях.

Надо отметить, что вариантов замещения существует огромное количество. Детские ортопеды нередко используют комбинацию различных трансплантатов, при этом применяют их не только в чистом виде только для замещения образовавшейся полости, но и в сочетании с металлоостеосинтезом [67, 108]. В целом это касается частичного замещения краевых дефектов.

Удаление кости или целого сегмента – да, этот подход находит себе место и применяется при выраженной агрессивности и озлокачествлении процесса. Из-за обширности поражения нередко возникает и вопрос эндопротезирования. В доступной нам литературе, однако, мы не встречали сообщений о резекции части сегмента в сомнительных случаях и при обширных зонах поражений кости и, что может звучать убого, при отсутствии достойных трансплантационных материалов.

Довольно редко мы встречали и сообщения по применению аппаратов наружной фиксации для замещения обширных и сравнительно небольших участков кости [3, 19, 33, 34, 43, 51, 88, 97, 104, 105]. В философии данных методик всегда лежат сохранно-восстановительные операции с применением чрескостного остеосинтеза, а предметом изучения являются больные с первичными опухолями длинных трубчатых костей и другими дефектами кости [15, 25, 42, 118]. Поэтому, с учётом трудоёмкости подобной хирургии, сомнений в эффективности предлагаемых имплантируемых средств, угрозы оставления в очаге изменённых тканей и более того, малигнизации, на наш

взгляд, служит основанием для применения последнего из предложенных методов.

Применение пластмасс, цемента, акрилатов в детском возрасте как временная мера при замещении кости при указанных заболеваниях является неактуальным.

1.4. Хирургические материалы для замещения костной ткани после удаления поражённой кости.

Поиск имплантируемых материалов для замещения дефектов, образовавшихся в результате удаления опухолей, опухолеподобных или поражённых диспластическим или системным заболеванием участков кости продолжается и по сей день [45, 74, 48, 107]. Продолжается упорное изучение процессов костеобразования и реакции кости на внедрение имплантов [53, 84, 119]. Совершенствуются консервативные и, главным образом, оперативные способы лечения с использованием различных нововведений усовершенствованных трансплантационных материалов [8]. В целом существует подразделение на биологические, синтетические и полусинтетические материалы. При этом к биологическим материалам мы относим ауто трансплантаты и аллотрансплантаты (гомотрансплантаты). Ксенотрансплантаты (гетеротрансплантаты) костной ткани, предполагаемые для пересадки от другого вида живых организмов человеку, своего применения не нашли. Биокпозиционные трансплантаты в последнее время неплохо конкурируют со своими предшественниками. В принципе, все материалы, кроме аутокости, относятся к неаутогенным трансплантатам.

Никаких сомнений в том, что оптимальным материалом для замещения является аутокость, не существует [16, 21]. Однако давно считается общепринятым, что взятие собственной кости, тем более у детей, сопряжено с дополнительной травматизацией. Донорские ресурсы у детей ограничены, в области взятия ауто трансплантатов возникает опасность инфицирования или даже перелома на месте забора трансплантата, при этом возможно получить

до 20,6% осложнений. Надо отметить, что аутопластика нашла применение и в смежных с ортопедией и травматологией проблемах [92, 99]. Вполне понятно, что преимуществом в отдельных случаях пользуются костные аутотрансплантаты с использованием осевого кожного лоскута [23, 78, 79]. Применение кровоснабжаемых пересаживаемых аутотрансплантатов – ещё одно из исключительных и перспективных направлений при замещении обширных дефектов кости с плохой или сниженной трофикой, успешно применяется микрохирургическая техника [2, 9, 77, 86, 93].

В наше время распространённым вариантом является применение костно-пластических операций у детей с помощью аллокости [41, 69, 89, 97]. Практически классическим стало использование костных аллотрансплантатов по типу «вязанки хвоста» по Волкову [41]. В принципе, аллотрансплантация цельными фрагментами кости практикуется и по сей день [35, 102]. Немного смущает применение формалина для консервации цельных препаратов аллокости. Надо отметить, что деминерализованные препараты аллокости применяются теперь намного чаще [98]. В последнее время хорошо конкурируют с остальными способами применение деминерализованной кости и деминерализованного костного матрикса [48, 101, 108]. Эти материалы обладают в костном ложе и вне его остеоиндуктивным действием. К достоинствам деминерализованных аллокостных препаратов авторы относят доступность, малую иммунную и антигенную агрессивность, возможность моделирования, создания эластичных пластин планируемой формы, достаточную упругость. В целом технологии изготовления деминерализованных аллотрансплантатов могут отличаться. Нам мало что известно о применении при рассматриваемых заболеваниях аллогенного фетотрансплантата [48]. Поиски оптимальных аллотрансплантатов и других средств для замещения дефектов костной ткани продолжаются [6, 62, 82, 110, 107]. Хорошо изучены механизмы этапной перестройки деминерализованных трансплантатов и особенности остеогенеза после их применения [32].

В 80-е годы прошлого столетия за рубежом появились сообщения о применении перфорированного костного аутотрансплантата “Perfobone” (Gendler E, 1986). Аналогичный препарат создан в ЦИТО. В дальнейшем некоторые авторы сообщают о 98,3% положительных результатов применения препарата «Перфоост» у детей для замещения дефектов кости при опухолеподобных, опухолевых и системных наследственных заболеваниях скелета [5]. Препарат представляет собой разработанный в ЦИТО лиофилизированный поверхностно-деминерализованный перфорированный имплантат. Высокая пластичность и относительная прочность препарата служат основанием для его использования в случаях замещения обширных краевых дефектов кости, что обычно встречается при неоссифицированной фиброме [108]. Имеются сообщения об успешном замещении дефекта костей при опухолеподобных заболеваниях биоматериалом аллоплант [24, 110]. Открыто остеоиндуктивное действие препарата «ЛитАр» при замещении костных кист у детей [103, 120]. По отзыву авторов, «ЛитАр» способен стимулировать остеорепарацию, практически не даёт рецидивов и приводит у 88,9% пациентов к хорошим, и у 11,1% – к удовлетворительным результатам лечения костных кист.

Интересными являются сообщения о применении биокерамики при замещении костных полостей [21]. Керамические имплантаты используются, как правило, для замещения образовавшихся дефектов в области позвонков, не отвергается вероятность их использования и на других сегментах [64]. Находит своё применение в замещении костных дефектов кисти пористая гидроксилapatитная керамика [36]. Материал на основе политетрафторэтилена с металлическими и керамическими покрытиями пока не нашёл распространения в травматологии и ортопедии и требует дальнейшего изучения [47].

Для замещения небольших, как правило, краевых дефектов кости после резекции костных образований может быть декортикация с коллапанопластикой, при сочетании которых авторы сообщают о стимуляции репаративного остеогенеза [44, 56]. Известны и другие комбинированные применения материалов, например, сочетанное применение ГАП-содержащего материала и химотрипсина, целью которых является замещение дефектов при хирургическом лечении доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей и суставов [85]. Замещение костных полостей «Коллапаном» находит своё применение даже при сопутствующей патологии [7, 44, 75]. Хорошо зарекомендовал себя оссеин-гидроксиапатитный комплекс для замещения не только опухолевых дефектов, но и ложных суставов [50]. Изучают в эксперименте наноразмерные частицы гидроксилапатита, результаты их влияния на кроветворные прекурсоры костного мозга [73].

Целым направлением является применение композиционных материалов [12, 63, 96, 111, 112, 115]. На наш взгляд, особо развивается направление с использованием углеродных материалов для замещения костных пустот [106, 123, 127]. Конструкции для замещения костных дефектов из углерод-углеродного материала "Углекон-М" в детской практике не нашли своего применения из-за трудностей перестройки материала [55]. В этом плане большие перспективы у взрослых отводятся высокопористому ячеистому углероду (ВПЯУ). Мы не встречали сообщений о применении подобных материалов в детской практике. Преимуществом имплантата является близость его модуля упругости к нативной кости и инертность по отношению к живым тканям, однако об опыте применения такого имплантата в детском возрасте сообщений нет [106].

Так же рассматривается вопрос о замещении костных дефектов с использованием трансплантации аутогенных мультипотентных мезенхимных стромальных клеток на деминерализованном костном матриксе, что имеет прямое отношение к клеточной трансплантологии и тканевой инженерии

[126]. Есть сообщения об успешном применении клеточной ксенобрефопластики, однако чужеродность материала вызывает некоторые сомнения [26, 27]. Замещают костные дефекты с помощью тканевых препаратов из костного матрикса и брефоматериала не только при замещении дефектов кости при доброкачественных поражениях, но и в онкологической практике [116]. Существуют и развиваются разные направления создания имплантационных материалов на основе кости и клеточного материала крови, изучается общая реакция на внедрение трансплантатов [113, 114]. Тем не менее, в целом это завтрашний день замещения костных дефектов, основой этих технологий является клеточная трансплантология и тканевая инженерия.

Перспективным, но мало освещённым в отечественной прессе, является материал ChronOS. Его применяют врачи ортопеды при дефектах кости после удаления доброкачественных опухолевых и опухолеподобных заболеваний. Этот препарат применяется в стоматологической практике около 20 лет. По сообщениям фирмы Syntes – это синтетический, пористый, остеокондуктивный заместитель кости, основу которого составляет β -трикальция фосфат. Препарат применяется в виде гранул и цельных блоков.

Попытки получения трансплантатов животного происхождения, так называемые ксенотрансплантаты, достаточно дороги и пока малорезультативны. Однако даже не это самое главное. Важным является возможность иммунного конфликта, медленная перестройка самого трансплантата, возможность передачи через него ряда инфекций.

Мы по-прежнему считаем перспективным направление с использованием аппаратов наружной фиксации для замещения дефектов костной ткани после резекции неполноценных участков [18, 70, 72, 122]. Незаменимым способ оказывается и при патологических переломах на фоне существующих кистозных образований [11, 66, 39, 91]. Особо полезным оказывается метод при системных заболеваниях [83]. Закономерности образования новой кости в условиях применения чрескостного остеосинеза

хорошо изучены [22, 33, 43]. Мы полагаем, что по своей сути этот метод близок к применению аутотрансплантации значительных участков костной ткани, и основан на регенераторных возможностях собственной кости, созданных в условиях достаточно сложной дистракции, детали которой тщательно разработаны академиком Г.А. Илизаровым.

Тем не менее, хочется подчеркнуть, что независимо от применяемого способа успех во многом зависит от реабилитации и от комплексного подхода, каков бы ни был избранный способ лечения [49, 65, 71]. Правда, мы считаем неприемлемым в лечении опухолевых и опухолеподобных костных заболеваний применение какого-либо физиотерапевтического способа лечения, даже в случае инертных имплантационных материалов [32, 123].

Таким образом, мы считаем, что проблема замещения дефектов кости при опухолеподобных, опухолевых, во многом и в системных наследственных заболеваниях является до сих пор актуальной, а особенности и детали проведения реконструктивных операций, реабилитации, выбора хирургической тактики интересуют специалистов по сей день. Особым интересом пользуется эффективность указанных материалов, альтернативные способы замещения образовавшихся после удаления патологической ткани дефектов кости.

ГЛАВА 2

Материал и методы исследования

2.1. Общая характеристика клинического материала

Работа основана на результатах обследования и лечения 133 больных, из них 82 (61,6%) мальчика и 51 (38,3%) девочка в возрасте от 2 до 16 лет с доброкачественными кистозными образованиями и заболеваниями длинных трубчатых костей.

Все больные обследованы травматологом-ортопедом, педиатром, врачом лучевой диагностики (КТ, МРТ, ультрасонографию использовали только в особых случаях), выполнялись рентгенографические, лабораторные и другие исследования. Основной материал (до 80%) составили больные, находившиеся в клинике травматологии в период с 2008 по 2014 гг., Кроме того, изучен материал клинических наблюдений с 1999 по 2014 г. Подавляющее большинство больных (83,5 %) находились во втором десятилетии (Таб. 1).

Таблица 1

Распределение оперированных детей по полу и возрасту

Возраст \ Пол	До 4-х лет	5-8 лет	9-12 лет	13-16 лет	Всего
Мальчики	4	13	30	35	82 (61,7%)
Девочки	1	4	24	22	51 (38,3%)
Итого:	5 3,7%	17 12,8%	54 40,6%	57 42,9%	133 (100%)

У контингента Пермского края наблюдали солитарную и аневризмальные костные кисты, неоссифицирующуюся фиброму кости, фиброзную дисплазию, остеобластокластома, остеоид-остеома, чаще других страдали осевые кости: большеберцовая (36,8 %) и бедренная (27,8 %). Нередко патологический процесс касался плечевой кости (табл. 2).

Таблица 2

Характер и распределение доброкачественных кистозных образований и заболеваний длинных трубчатых костей в Пермском крае у детей.

Локализация Нозологическая форма	Бедренная кость	Плечевая кость	Б/берцовая кость	Другие сегменты	Всего больных	
					Чел.	%
Простая костная киста	25	11	22	12	70	52,6
Неоссифицирующаяся фиброма	5	2	10	5	22	16,5
Остеобластокластома	1	7	5	1	14	10,5
Аневризмальная костная киста	3	3	4	2	12	9,0
Фиброзная дисплазия	3	4	5		12	9,0
Остеоид-остеома			3		3	2,25
Итого...	37 (27,8%)	27 (20,3%)	49 (36,9%)	20 (15,0%)	133	100

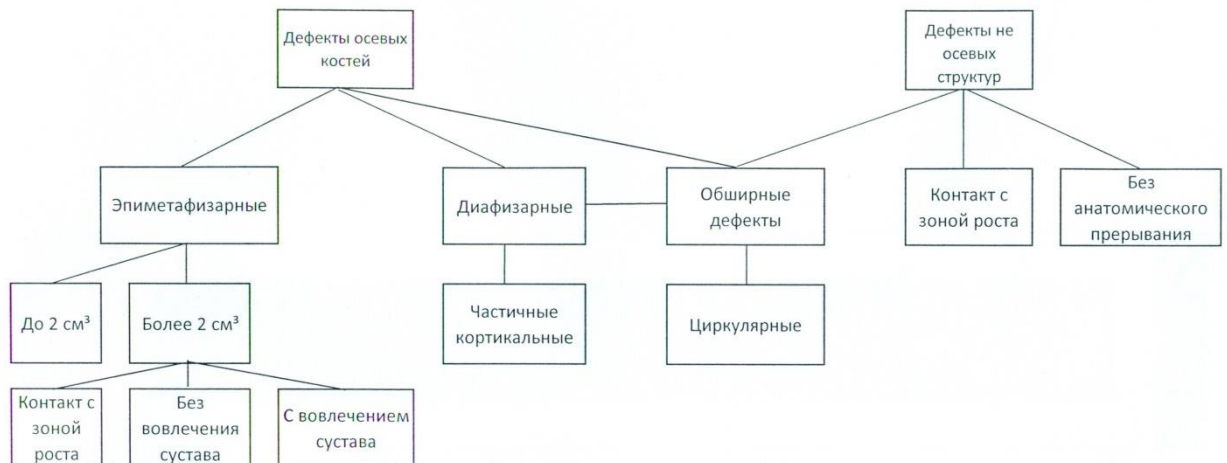
Нозологию заболевания определяли, используя в основном классификацию, предложенную М.В. Волковым (1985), дополненную другими авторами. Всем больным выполнялось гистологическое исследование, которое проводилось на базе краевой детской больницы. В сомнительных случаях результаты гистологии были консультированы с использованием телемедицины в Германии (проф. Д.Хармс).

Тем не менее, в планировании хирургического пособия указанная классификация оказалась не совсем удобной, поэтому мы предложили несколько изменённую рабочую классификацию: «Рабочая классификация дефектов костной ткани опорно-двигательного аппарата при доброкачественных образованиях» (удостоверение на рац. предложение № 2703 от 30.06.2016 г.). Для удобства мы разделили костные изменения свободных конечностей на осевые и не осевые структуры, под которыми в наших наблюдениях были кости стопы и кисти. Костей таза, лопатки,

ключицы в наших наблюдениях не было. Предложенный вариант классификации представлен на схеме 1.

Схема 1

Рабочая классификация дефектов костной ткани опорно-двигательного аппарата при доброкачественных образованиях



Мы склонны утверждать, не претендуя на самостоятельность такого деления, что предложенная градация упростила и ускорила выбор хирургического вмешательства (Таблица 3).

Все 133 больных были оперированы с замещением дефектов костной ткани аутооттрансплантатами, трансплантатами на мышечном лоскуте, имплантатами, комбинированным методом. Часть больных была оперирована с использованием инструментальных методов, чаще аппаратом Г.А.Илизарова, при этом были задействованы варианты биллокального остеосинтеза и перемещения костного «отщепа». 103 ребёнка оперированы на нижних конечностях, а 30 на верхних.

Нами также был опробован пункционный метод лечения, его использовали не только с целью излечения, но и для перевода процесса в менее активную фазу, когда киста не прилежала к зоне роста, и становилось возможным отложить проведение оперативного вмешательства до более благоприятного периода. По нашим данным, пункционное лечение после 3 этапов промывания полости кисты

было эффективно менее чем у 20% больных, остальная часть потребовала хирургического вмешательства. Другие авторы также сообщают о небольших цифрах полного излечения кисты пункционным методом. Мы так же склонны относить пункционный метод к консервативному лечению, и применяли этот вид лечения только при простых кистах дистрофического генеза, а в сомнительных случаях сразу прибегали к хирургическому решению проблемы.

Таблица 3.

Вариант замещения дефекта костной ткани.

Локализация дефекта Метод замещения дефекта		Бедренная кость		Плечевая кость		Б/берцовая кость		Другой локализации	Всего
		метафиз эпифиз	диафиз	метафиз эпифиз	диафиз	метафиз эпифиз	диафиз		
Костная аутопластика	Свободная	13	5	4	5	10	10	13	60
	Несвободная (аутографт на мышечной ножке)	8							8
Пластика искусственными материалами	пластика высокопористым ячеистым углеродом (ВПЯУ)	1			2	2	2	2	9
	"Хронос"	4		2	1	1	10	5	23
Искусственный материал + аутокость	ВПЯУ + Кость	3			1	2			6
	Хронос + кость	2			1		2		5
	Хронос + костно-мышечный комплекс	1							1
Инструментальный метод	Билокальный остеосинтез				11		7		21
	Перемещение костного «отщеп»						3		
Итого...		32 (24,1%)	5 (3,8%)	6 (4,5%)	21 (15,8%)	15 (11,3%)	34 (25,5%)	20 (15,0%)	133 (100%)

2.2. Методы исследования

Все больные тщательно обследованы специалистами травматологами ортопедами, педиатрами, рентгенологами и другими специалистами по показаниям. Проведены общеклинические исследования.

Анамнез заболевания. При первом знакомстве врача с пациентом выяснялись: причина обращения в стационар и дальнейшие пожелания родителей ребёнка по поводу имеющейся патологии кости, сведения о развитии заболевания и появлении первых симптомов, оценивали факторы и условия жизни, наличие хронических заболеваний, перенесённых травм и операций, отягощённость наследственностью, аллергологический анамнез. Отмечали особо локализацию, характер, интенсивность, иррадиацию боли, её связь с неврологическими и сосудистыми расстройствами, нагрузкой, временем суток, отношение к медикаментозным средствам. И, тем не менее, мы не можем утверждать, что болевые проявления патогномичны для изучаемых процессов. Чаще патологию удавалось выявить амбулаторно, на рентгенологическом обследовании, после получения какой-либо травмы конечности, в связи с чем закрепился термин – «случайная находка».

Ортопедический статус. При его оценке определяли возможность передвижения, позу в покое, общее физическое состояние, походку, функцию суставов, контрактуры, укорочение или удлинение конечности, определяли симметричность мышечной массы, атрофию, болезненность при пальпации, состояние смежных суставов и сам сегмент, отмечая отклонения в сосудистом и неврологическом статусе. Придавали значение колебаниям локальной температуры, отмечали участки припухлости и отека, особенности сосудистого рисунка.

Симптоматика кистозных образований костной ткани длинных трубчатых костей была мало разнообразная. Чаще всего больные жаловались на быструю утомляемость, и обращало внимание снижение мышечной силы. Нередко просматривалась гипотрофия мягких тканей поражённого сегмента конечностей. Другие синдромы, включая болевой,

наблюдались у большого числа детей. Детализация патологического процесса осуществлялась преимущественно лучевой диагностикой (табл. 4).

Таблица 4

Основные симптомы при кистозных образованиях длинных трубчатых костей в детском возрасте.

Жалобы, основная симптоматика	Количество	
	чел.	%
Утомляемость, снижение мышечной силы	40	30,1%
Болевой синдром	15	11,3%
Контрактура суставов	15	11,3%
Укорочение конечности	12	9,0%
Гипотрофия мягких тканей сегмента	19	14,3%
Деформации конечностей	14	10,5%
Патологический перелом	14	10,5%
Ложные суставы	4	3,0%
Итого...	133	100%

Начинали диагностику обычно с ультразвукового исследования с целью ограничения рентгеновской нагрузки. Преимущественно использовали метод при оценке около- и внутрисуставных образований, реже при исследовании диафизарного отдела. Метод оценки позволял диагностировать асептическое воспаление в суставе, которое выражалось в отеке мягких тканей и синовите. С помощью доплерографии оценивали кровоток, степень дифференцировки сосудистых образований и их объёмное изображение. При недостаточной убедительности исследования использовали рентген.

Рентгенологическое исследование проводили на рентгеновском аппарате Proteus XR/a., реже использовали другую аппаратуру. Предпочтение отдавали единообразию исследования, стараясь динамику отслеживать на одном аппарате. При необходимости уточнения диагноза пользовались

цветным сенсорным жидкокристаллическим экраном. Исследование проводили в стандартных проекциях, а по показаниям использовали специальные укладки.

Компьютерная томография. Для детализации образования исследование проводили на компьютерном томографе Optima 660. Стандартные исследования проводили с толщиной 0,625 мм, сохраняя возможность тонких срезов для сагиттальной, фронтальной и косой проекции. Программное обеспечение оптимизировало все процессы, встроив их в стандартные протоколы, которые можно легко выбирать и автоматизировать. Аппарат позволял на 30% снизить лучевую нагрузку при каждом исследовании за счёт автоматической настройки параметров экспозиции в соответствии с изменением размеров тела больного.

Магнито-резонансная томография. Использовали магнито-резонансный томограф Optima MR450w 1.5T. Этот аппарат применяли, когда требовалось уточнить характер окружающих тканей и жидкостной компонент образования. При необходимости сканирования больших полей использовали градиентную подсистему Xtreme.

Математическое моделирование. Для изучения очагов деструкции губчатой костной ткани в клинике совместно с учёными Пермского национального исследовательского политехнического университета построена пространственная неоднородная анизотропная линейно-упругая конечно-элементная модель тазобедренного сустава (рис 1). Модель создана с целью расчета полей напряжения в губчатой кости, провоцирующих со временем увеличение дефекта в эпиметафизарной зоне. В качестве объекта выбрали тазобедренный сустав.

Опытный объект представлен бедренной, тазовой костями с суставными хрящами. Последние явились однородной изотропной прослойкой сложной геометрической формы. Допущена толщина хряща около 4 мм, как в реальной по ширине рентгенологической суставной полости, с учётом обеих

контактирующих хрящевых прослоек. Силы трения и жидкостная прослойка в модели не считали принципиально значимыми. В данной постановке задачи контактное межхрящевое взаимодействие не исследовалось.

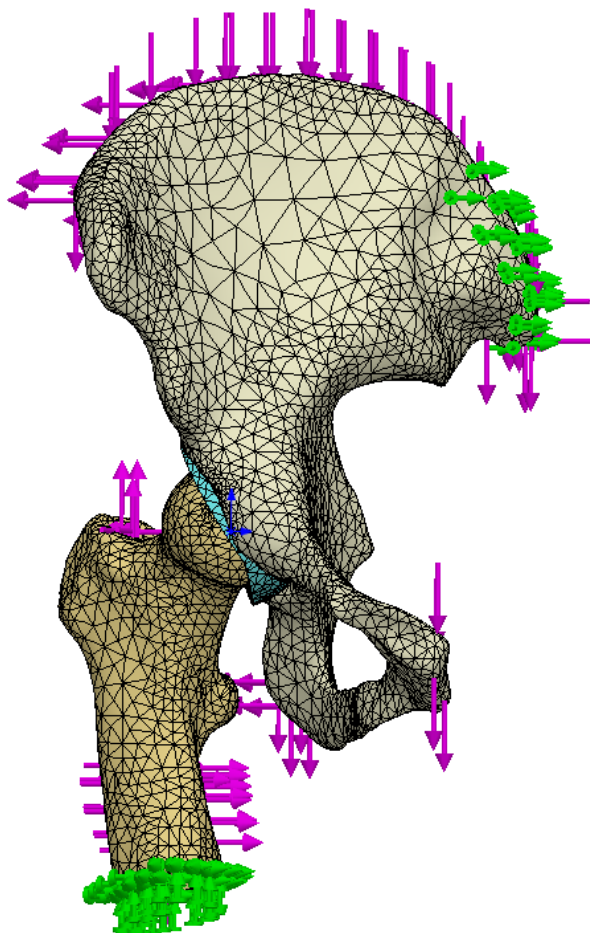


Рис. 1. Конечно-элементная аппроксимация тазобедренного сустава. Стрелками обозначены прилагаемые мышечные усилия и граничные условия.

Метод конечных элементов дал возможность рассчитывать нагрузки при изменении параметров напряженно-деформированного состояния бедренной и тазовой костей. Модель позволяла исследовать влияние формы патологически измененного рядом расположенного сустава на распределение механических напряжений в костной ткани головки бедра. Дальнейшее исследование требовало постановки других задач, для изучения напряжения в метафизарном и метадиафизарном отделе бедра. Модель построена на основе клинических наблюдений, сопоставлена с реальными рентгенограммами и данными трёхплоскостной компьютерной томографии в норме и при наличии очагов деструкции (рис. 2.). Так, очаги деструкции при

асептическом или остеомиелитическом процессах, некрозе головки бедра развиваются с точки зрения биомеханики по одинаковой схеме.

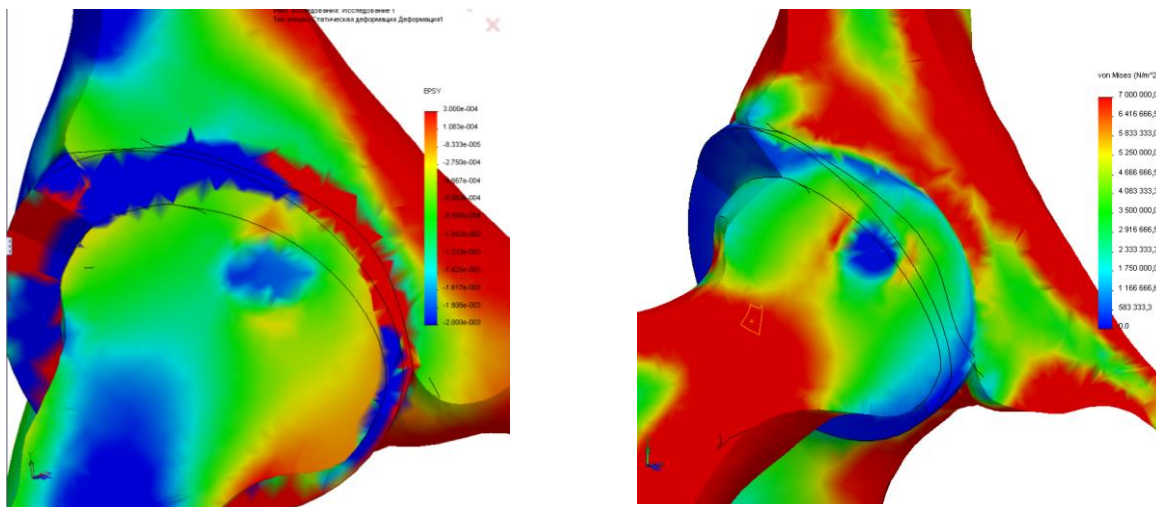


Рис. 2. Поля напряжений и деформаций в тазобедренном суставе при наличии деструктивного очага в головке бедра.

Компьютерная модель создана с целью расчета полей напряжений в костной ткани, провоцирующих увеличение дефекта в эпиметафизарной зоне. Так в условиях продолжающейся нагрузки на костные структуры вокруг деструктивного очага в головке бедра, появляются зоны перегрузки по краям дефекта (рис. 2 слева), а справа видны «недонагруженные» участки кости, которые локализуются как снизу, так и сверху очага деструкции. Такое перераспределение зон нагрузки приводит к разрушению участков кости в результате механического воздействия в зонах «перегруженности» и к ослаблению кости за счёт её адаптационной резорбции в участках «недонагруженности». Очаг продолжает расширяться из-за перегрузки как в субхондральной зоне, так и в перифокальной. Результаты компьютерного моделирования позволяют оперирующему специалисту на предоперационном этапе принять решение о необходимости применения дополнительной фиксации и выбрать вариант фиксатора. Виртуальный тазобедренный сустав является дополнением к инструментальному арсеналу хирурга, позволяющим спрогнозировать влияние геометрической формы и локализации дефекта на риск возможного разобщения кости.

Индивидуальная математическая модель строилась на основе рентгенографии и спиральной, трёхплоскостной КТ с учётом других данных о больном (вес, возраст). При другой постановке задачи при наличии очага деструкции в вертельной области и основании шейки бедра процессы происходят следующим образом. Очевидно, что перераспределение напряжений в дефекте привело к концентрации напряжений вокруг него. Автоматически формируются дистрофические изменения в области основания шейки бедра. При анализе представленных данных, угрожаемыми в смысле перелома становятся дуга Адамса, вертельная область, расположенная выше полости и сама деструктивная область кисты, независимо от происхождения. Следует подчеркнуть, что стенки кисты также находящейся в критическом состоянии от перегрузки кортикального слоя, имеют риск деструкции тем выше, чем более протяжённой является сама киста и возникает реальность патологического перелома. Сказанное становится серьёзным основанием для принятия решения о необходимости дополнительных мер по стабилизации сегмента.

Следует отметить, что силами учёных-биомехаников создана возможность моделировать реальные клинические ситуации, а самой материальной основой являются рентгенограммы и трёхплоскостная спиральная компьютерная томография (рис. 3). Любые изменения цветовой гаммы в зависимости от нагрузки имеют и своё цифровое выражение, что позволяет дать точную оценку рискованных клинических ситуаций и обосновать необходимость удаления очага и восстановления костной структуры.

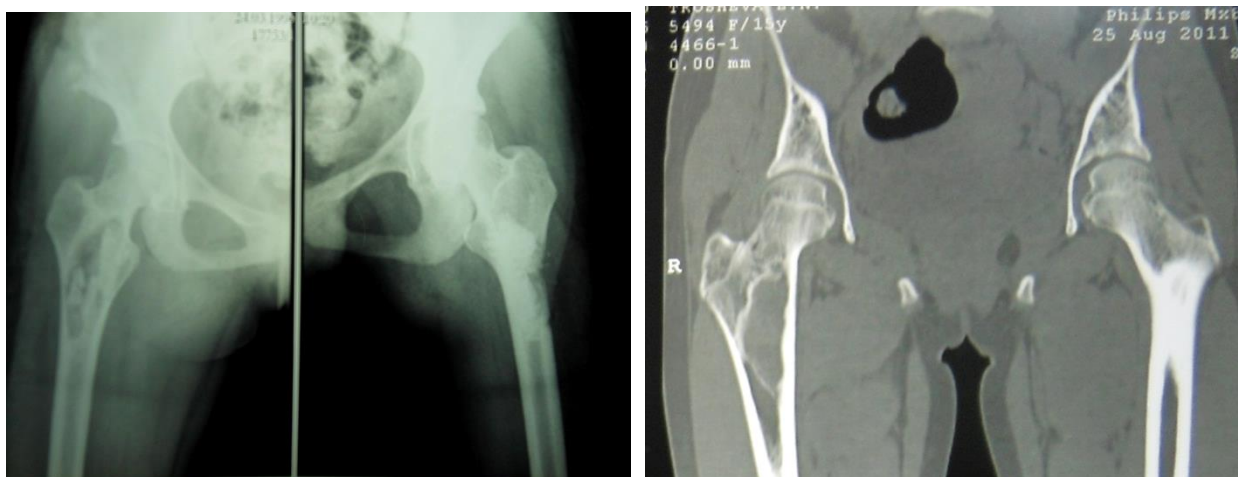


Рис. 3. Данные рентгенограммы и КТ б-й Т., 14 лет, послужившие основанием для построения ниже представленной компьютерной математической модели (анализ нагрузки в зоне кисты в проксимальном отделе бедра справа).

Реальный анализ созданной индивидуальной математической биомеханической модели представлен на рис. 4.

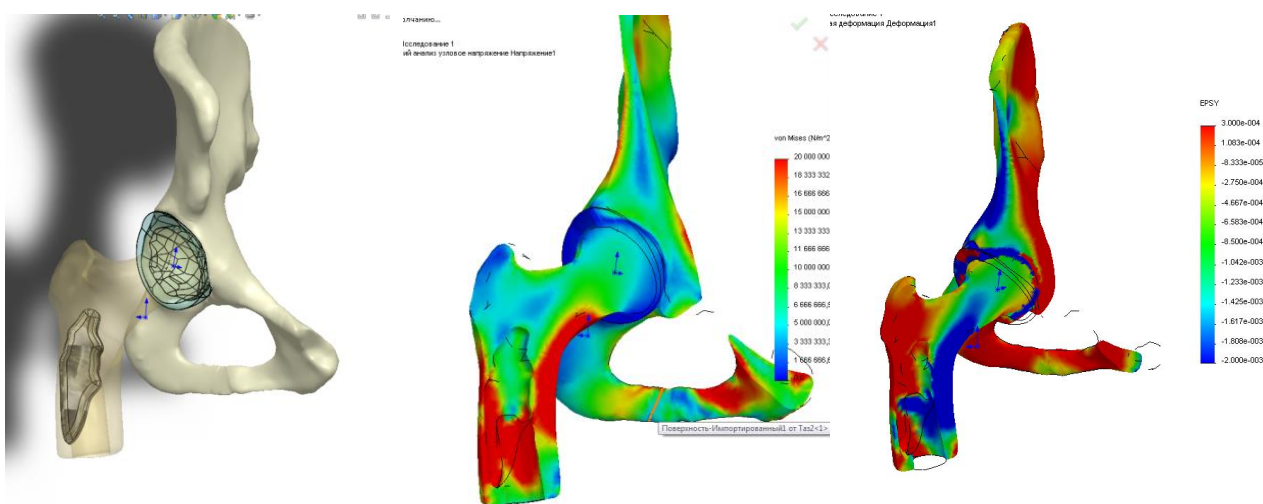


Рис 4. Внешний вид модели. Показано распределение напряженно-деформированных состояний в костной ткани при наличии полости кисты в метадиафизарной зоне бедра, критические зоны перегрузки являются показанием для хирургической коррекции. В области дуги Адамса, в основании шейки бедра и на уровне самой кисты создаются очаги ослабления костной ткани, предрасполагающие к патологическим переломам.

Анализ приведённых случаев обосновывает патогенез деструктивных и кистозных процессов. Если исключить инфекционный процесс, то с биомеханической точки зрения развитие процессов разрушения кости становится принципиально незначимым. Основой этого направления

изучения для нас стало индивидуальное пространственное моделирование. Этот подход позволяет нам рассмотреть типичные клинические ситуации с помощью биомеханического подхода и расширить возможности понимания происходящих патологических процессов. Прогнозирование повышения риска при изменениях размеров и локализации кист определяет необходимость применения дополнительного остеосинтеза, даёт возможность определить последовательность и особенности реабилитации, взвесить риски консервативного лечения.

Лабораторные исследования. Всем больным выполнялись стандартные лабораторные исследования. По показаниям выполнялись другие, специальные исследования. Явных изменений со стороны показателей крови не выявлено, и лишь у нескольких больных в биохимическом анализе крови отмечено умеренное повышение уровня щелочной фосфатазы. Ряд больных состояли на учёте у эндокринологов по поводу узлового зоба, гипотиреоза, у гастроэнтерологов по поводу хронического гастрита, гастродуоденита.

Во всех случаях удалённая патологическая ткань кости подвергалась *гистологическому исследованию* с традиционным окрашиванием исследуемого материала. Обнаруживались фибробластические клетки, гигантские одоядерные клетки, остеобласты, остеокласты, костные трабекулы, гемосидерин, сосудистые образования и типичные клетки крови. Чаще, патоморфологический диагноз устанавливался на основании характерного клеточного набора и только после изучения данных рентгенограмм, КТ и МРТ, при помощи телемедицины привлекались иностранные специалисты.

Предоперационное планирование. Все больные с костными дефектами были распределены в зависимости от локализации и объёма дефекта. Это проксимальный или дистальный эпиметафиз, представленный в основном губчатой костью, либо это диафиз, представленный преимущественно компактной костью. Также были больные с обширными дефектами, при

поражении эпиметадиафизарных отделов кости. Создан алгоритм оперативного лечения данных групп больных, основанный на методе пластики костного дефекта и выборе имплантируемого материала (Табл. 5).

Таблица 5

Аргументированный выбор варианта пластики дефекта костной ткани в зависимости от величины и локализации кистозного образования

Объём дефекта (см ³) Локализация дефекта	До 2 см ³	< 20 см ³	< 60 см ³	>60 см ³
Эпиметафиз (губчатая кость)	Динамическое наблюдение. В эпифизе – замещение аутокостью по показаниям	Любой вид свободной пластики (ауто-, алло – пластика)	Несвободная пластика дополненная аутотрансплантатами или имплантатом. Металлофиксация по показаниям	Комбинированная пластика с использованием свободного и несвободного ауто - трансплантата.
Диафиз (компактная кость)	Динамическое наблюдение	Любой вид свободной пластики (ауто-, алло – пластика)	Смешанная пластика аутотрансплантатом и аллотрансплантатом с фиксацией металлоконструкциями	Инструментальный метод замещения дефекта с пластикой, с фиксацией металлоконструкцией. Биолокальный остеосинтез, костный «отщеп»
Эпиметадиафиз (обширный дефект)				Инструментальный с пластикой, желателно несвободной на мышечной или сосудистой ножке. Технологии с использованием аппарата наружной фиксации

Незначительные кортикальные или губчатые дефекты объёмом до 2,0 см³ не требовали оперативного лечения, за исключением случаев, когда образование было представлено эпифизарной локализацией или остеид-osteомой кости, и больного преследовали характерные боли. Оперативное лечение в таких случаях заключалось в прицельном, инструментальном удалении очага остеид-osteомы.

При оперативном лечении метафизарный и диафизарных дефектов кости до 20 см³, предпочтение отдавалось свободной костной аутопластике,

источник трансплантата – подвздошная, малоберцовая кость, проксимальный метафиз локтевой кости. Замещение дефекта аллотрансплантатом, позволяло исключить дополнительную травматизацию больного, и было актуальным у детей малого возраста, где запас аутотрансплантатов минимальный, а при заборе последних остается высокий риск повреждения зоны роста кости.

Дефекты от 20 см³, до 60 см³, локализованные в диафизарной части замещались при помощи аутотранспланта, дополненным имплантом, когда возникала нехватка собственной кости. Для дополнительной стимуляции репарации кости использовался материал «Хронос», обладающий остеоиндуктивной активностью, по структуре β - трикальцийфосфат высокой пористости. Дефекты эпиметафизарной части поддавались несвободной костной пластике костно-мышечным комплексом с дополнением, при необходимости, ауто – или аллотрансплататом. Типичным, технически осуществимым для выполнения несвободной пластики был проксимальный отдел бедра. Фиксация кости металлоконструкциями выполнялась по показаниям.

Наибольший интерес вызывали обширные дефекты кости, когда поражалась физарная зона и величина дефекта была более 60 см³. К таким поражениям отнесли образования эпи-метафизарных и эпи-мета-диафизарных зон, и в этих случаях выполнялась несвободная костная пластика на мышечной или сосудистой ножке, дополнительно использовали импланты и металлоконструкции. При обширных поражениях мета-диафизарной части применен метод биллокального остеосинтеза с авторскими техническими модификациями, что позволило замещать самые объёмные дефекты с длиной поражения кости до 15-ти см.

2.3. Оценка отдалённых результатов

Все 133 больных детей с кистозными образованиями и заболеваниями длинных трубчатых костей, оперированных в клинике, изучены по отдельным группам в зависимости от объёма и локализации дефекта. Выполнена сортировка материала на 5 основных групп в зависимости от метода оперативного лечения и используемого материала для замещения дефекта кости.

I группа. 68 больных представлена детьми, которым замещение костного дефекта проведено с помощью свободной и несвободной аутопластики. Большинство авторов признано, что аутопластика является наиболее выгодным хирургическим пособием. Трансплантат легко и бесконфликтно приживается и перестраивается. Применение костно-мышечных комплексов тканей приравнивали к абсолютно надёжному методу замещения дефекта и применяли в условиях вовлечения в процесс ростковых зон и при наличии дефицита кровоснабжения. Таким образом, если не учитывать косметический эффект и малые размеры донорских участков в детском возрасте, необходимость использовать дополнительные вмешательства при заборе трансплантатов, методика была бы идеальной. Поэтому исходы других пособий разными методиками сопоставляли с результатами аутопластики.

II группа. У 9 больных для замещения дефектов костей использовали высокопористый ячеистый углерод (ВПЯУ), хорошо себя зарекомендовавший во взрослой практике.

III группа. У 23 б-х в качестве пломбировочного материала применили “ChronOS” (β-трикальцийфосфат мелкой пористости). Использовали гранулированную формы или измельчали цельные блоки с целью увеличения объёма материала для заполнения полостей, или инъекционную форму препарата.

IV группа. У 12 больных замещали значительные костные дефекты комбинированным методом, использовали аутокость и искусственные материалы высокопористый ячеистый углерод или “ChronOS”.

V группа. Чрезвычайно обширные костные дефекты у 21 больного потребовали исключительных хирургических пособий с использованием аппарата Илизарова, путем перемещения костного фрагмента на надкостнице. Это биллокальный остеосинтез и миграция костного «отщепа», когда костный регенерат тянули в напряжённом поле, замещая дефект

"Клинические результаты после оперативных вмешательств на нижних конечностях оценивали по системе, предложенной международным обществом органосохраняющей хирургии ISOLS. Эта система включала в себя 6 клинически значимых параметров – боль, функция, использование дополнительных средств опоры, способность к ходьбе, изменения походки и характер эмоционального восприятия результата лечения. Каждый из перечисленных параметров оценивали по 5-балльной шкале, а сама сумма баллов представляла собой клинический результат. По суммарному результату давали оценку: отличный результат находился в диапазоне от 23-х до 30 баллов, хороший – от 15 до 22 хороший; удовлетворительный - от 8 до 14; неудовлетворительный оценивался суммой от 0 до 7 (табл. 6).

Для оценки результатов хирургической операции на верхних конечностях мы модифицировали данную систему. Мы существенно не меняли оценочный подход, а опорную функцию нижней поверхности заменили на двигательную функцию верхних конечностей с учётом их возможности самообслуживания, выполнения бытовых обязанностей, социальной роли. В целом данная система не отличалась от таковой для нижних конечностей, в модифицированной таблице присутствуют все наиболее значимые клинические признаки MSTS (Musculo Skeletal Tumor Society Score), что представлено в таблице 7.

Таблица 6

Оценка клинического результата лечения по системе MSTS (Musculo Skeletal Tumor Society Score)

Боль	Функция	Эмоцион. восприятие	Необходимость дополнит. опоры	Способность ходить	Нарушение походки	Баллы
нет	нет ограничений	энтузиазм	нет	нет ограничений	норма	5
преходящая слабая	преходящая слабая	преходящая слабая	преходящая слабая	преходящее слабое	преходящее слабое	4
слабая	ограничение в точных движениях	удовлетворение	брейс	ограничена	минимальные косметические нарушения	3
преходящая умеренная	преходящая умеренная	преходящая умеренная	преходящая умеренная	преходящее умеренное	преходящее умеренное	2
умеренная	частичная неспособность	приемлемое	одна трость или костыль	домохозяйка	максимальные косметические, минимальные физические затруднения	1
значительная	полная неспособность.	неприемлемое	две трости или костыли	необходимость в посторонней помощи	отсутствует	0

Таблица 7

Оценка клинического результата лечения по модифицированной для верхних конечностей системе оценок MSTS

Боль	Функция	Эмоцион. восприятие	Необходимость дополнит. иммобилизации	Двигательная способность верхней конечности	Нарушение функции руки	Баллы
нет	нет ограничений	энтузиазм	нет	нет ограничений	норма	5
преходящая слабая	преходящая слабая	преходящая слабая	преходящая слабая (косыночная и т.п. повязка)	преходящее слабое	преходящее слабое	4
слабая	ограничение в точных движениях	Удовлетворение	гипс или ортез временно	ограничена	минимальные косметические нарушения	3
преходящая умеренная	преходящая умеренная	преходящая умеренная	преходящая умеренная	преходящее умеренное	преходящее умеренное	2
умеренная	частичная неспособность	приемлемое	снимает ортез только для гигиенических процедур	способность только для самообслуживания и бытовых дел	максимальные косметические, минимальные физические затруднения	1
Значительная	полная неспособность	неприемлемое	постоянный ортез	необходимость в посторонней помощи	отсутствует	0

Для оценки эффективности лечения мы применили формулу, по которой увеличение балльной оценки после хирургического лечения (разницу между полученными оценками после лечения и исходными – до лечения) мы делили на исходную оценку состояния опорно-двигательного аппарата как на нижних, так и на верхних конечностях. Результат представляли в процентах. При оценке результатов в группах лечения мы применяли статистические методы.

Кроме того, мы применяли собственную разработанную клиническую схему, которая в точности совпала с результатами используемых систем, но носила уточняющий характер, с более конкретным упоминанием необходимых ортопедических особенностей изучаемой нами патологии. Более того, сама эта система была разработана в соответствии с известными нам ортопедическими подходами, в частности, упомянутыми в таблицах 6 и 7.

Отличный результат

- отсутствие жалоб пациентов
- закрытие полости кисты, восстановление костной структуры
- отсутствие признаков рецидива при лучевом обследовании
- восстановление нарушения функции оперированного сегмента
- отсутствие контрактур смежных суставов
- отсутствие укорочения и деформации конечности
- возможность пользоваться конечностью

Хороший результат:

- отсутствие жалоб пациентов, кроме косметического характера (рубец)
- закрытие полости кисты, восстановление костной структуры
- отсутствие признаков рецидива при лучевом обследовании
- восстановление нарушения функции оперированного сегмента

- отсутствие значимых контрактур смежных суставов, снижение амплитуды одного из смежных суставов суммарно до 15°

- отсутствие деформации конечности, укорочение сегмента от 1,0 до 1,5 см.

- возможность пользоваться конечностью

Удовлетворительный результат:

- отсутствии жалоб больного, кроме значимого порочного рубца

- восстановление костной структуры и функции оперированного сегмента

- отсутствие признаков рецидива заболевания

- сохраняющееся ограничение амплитуды движений 2-х смежных суставов до 15° или одного из суставов суммарно до 15°-20°, но в рамках физиологически выгодных движений

- контрактура «худшего» из суставов в физиологически выгодных пределах

- незначительные деформации и (или) укорочение сегмента от 1,5 до 2,5 см

- возможность пользоваться конечностью

- отсутствие рецидива первично выявленной опухоли или опухолеподобного заболевания, необходимость во 2 этапе пластики дистрофической кисты в связи с остаточной полостью, главным образом с краевой локализацией, с хорошим исходом заболевания после проведённого повторного вмешательства

Неудовлетворительный результат

- наличие жалоб пациента

- нарушение костной структуры, неполноценная костная основа

- признаки рецидива заболевания при лучевом контроле или продолженный рост опухоли
- ограничение амплитуды движений обоих смежных суставов или снижение функции одного из суставов менее физиологически выгодного уровня
- формирование стойких контрактур
- клинически значимые деформации и укорочение более 2,5 см
- невозможность полноценно (или полностью) пользоваться конечностью

Для унификации данных мы также прибегли к объединению отличных и хороших результатов в одну группу – хорошие результаты, так как принципиально они не отличались, полностью достигалось восстановление структуры кости, не требовались дополнительные этапы хирургических вмешательств и достигались физиологически хорошие результаты, имеющие отношение к функции конечностей, не было клинически заметных и значимых контрактур и нарушений других параметров сустава. Таким образом, мы получили возможность детально оценить результаты проведённого хирургического лечения на разных сегментах и провести сравнительную оценку с данными других авторов. Все клинические данные имели лучевую верификацию. Средний срок наблюдения при законченном случае составил 3,5 года. Случай считали законченным при отсутствии рецидива заболевания и наличии признаков перестройки пластического материала.

Прибегали с представленными системами оценок к статистическим методам исследования. Для сравнения полученных данных мы использовали стандартный критерий Стьюдента, вычисляли средние величины и стандартные отклонения, для малых выборок применяли критерий ранговых знаков Вилкоксона. Применяли коэффициенты линейной корреляции Пирсона, ранговой корреляции Спирмена, тем самым выясняли меру тесноты связи между переменными.

ГЛАВА 3

Замещение кистозных дефектов кости с помощью свободных и несвободных аутотрансплантатов

3.1. Замещение дефектов кости свободными аутотрансплантатами

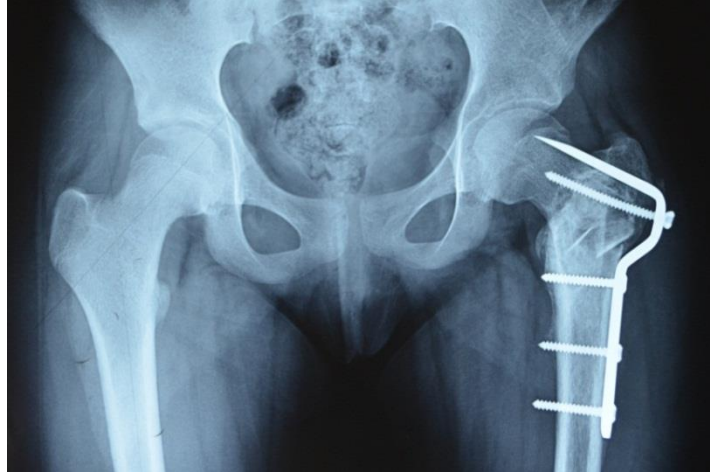
Известно, что аутокость является общепризнанным идеальным материалом для замещения дефектов костной ткани. Однако широкое использование современных аллотрансплантатов снизило использование в практике данного материала. Тем не менее, боязнь аутоиммунных, аллергических реакций, длительность перестройки аллокости и других замещающих кость материалов, наконец, не повсеместная их доступность вновь и вновь заставляет практикующих врачей возвращаться к костным аутотрансплантатам. Кроме этого, есть, на наш взгляд, и особые показания к применению этого материала. Так, например, при поражениях проксимального отдела бедра, особенно в шейечной области и вблизи ростковой зоны, наличие патологических переломов в анамнезе и их угроза заставляют нас вновь прибегать к использованию аутотрансплантатов. Мы также во всех случаях как изолированного, так и комбинированного применения аутотрансплантатов, стремимся изолировать ростковую зону аутопластическим материалом, создавая условия для восстановления обычной структуры кости именно в этой зоне. В остальных же случаях мы используем аутотрансплантат по желанию больного. И обычным показанием для использования аутокости являются патологические переломы (рис. 5).



Рис. 5. Б-я Б., 12 лет. Патологический оскольчатый перелом проксимального отдела левого бедра. Киста занимает всю вертельную область и шейку бедра.

Больная оперирована. Проведён остеосинтез пластиной типа Блаунта с костной аутопластикой трансплантатом из гребня подвздошной кости (рис. 6). Клинически и при гистологическом исследовании установлен диагноз дистрофической солитарной кисты.

Рис. 6. Та же больная после операции. Полностью заполнена полость кисты после экскохлеации.



Остеосинтез признан стабильным. Дополнительной иммобилизации тазобедренной повязкой не проводили. Нагрузка на ногу на костылях разрешена через 4 месяца после операции. Пластина удалена через 1 год. Получен отличный клинический и рентгенологический результат (рис. 7). Укорочение не превышает 1,0 см, движения в тазобедренном суставе полностью восстановлены, результатом довольна, трохантерной недостаточности, хромоты нет, опороспособность конечности не страдает.



Рис. 7. Та же больная перед удалением пластины через 1 год. Полная перестройка аутотрансплантатов, консолидация.

В следующих случаях выполнено замещение костным аутотрансплантатом суставного конца кости. Речь идёт прежде всего об эпифизарных отделах кости. В наших наблюдениях это были головки плеча, головки бедренной кости, дистальный эпифиз бедра и проксимальный эпифиз большеберцовой кости. Пожалуй, одной из наиболее критических зон является головка бедренной кости. Действительно, для взрослых подобная проблема может решаться либо применением ротационной остеотомии, чтобы убрать из-под нагрузки критическую кистозно-изменённую головку бедра. Однако, если есть предположения, что эти изменения не являются дистрофическими, а больше похожи на опухоль, единственным решением может быть радикальное – тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. С учётом возраста, у 2 больных выполнили секторальную резекцию головки бедра (у обеих больных оказалась остеобластокластома). Получен хороший результат. Нижеприведённый пример об этом.

Больная Е., 12 лет. Обратилась в клинику с жалобами на появившиеся боли в левом тазобедренном суставе, хромоту. При дальнейшем исследовании у больной выявили костную кисту в наружно-верхнем квадранте головки бедра (рис. 11). При предоперационном анализе биомеханической модели тазобедренного сустава стало понятно, что окружающие критические зоны перегрузки и предполагаемого лизиса кости в местах «недогрузки» костной ткани приведут к расширению зоны дефекта до критических размеров, что приведёт к поражению сустава.

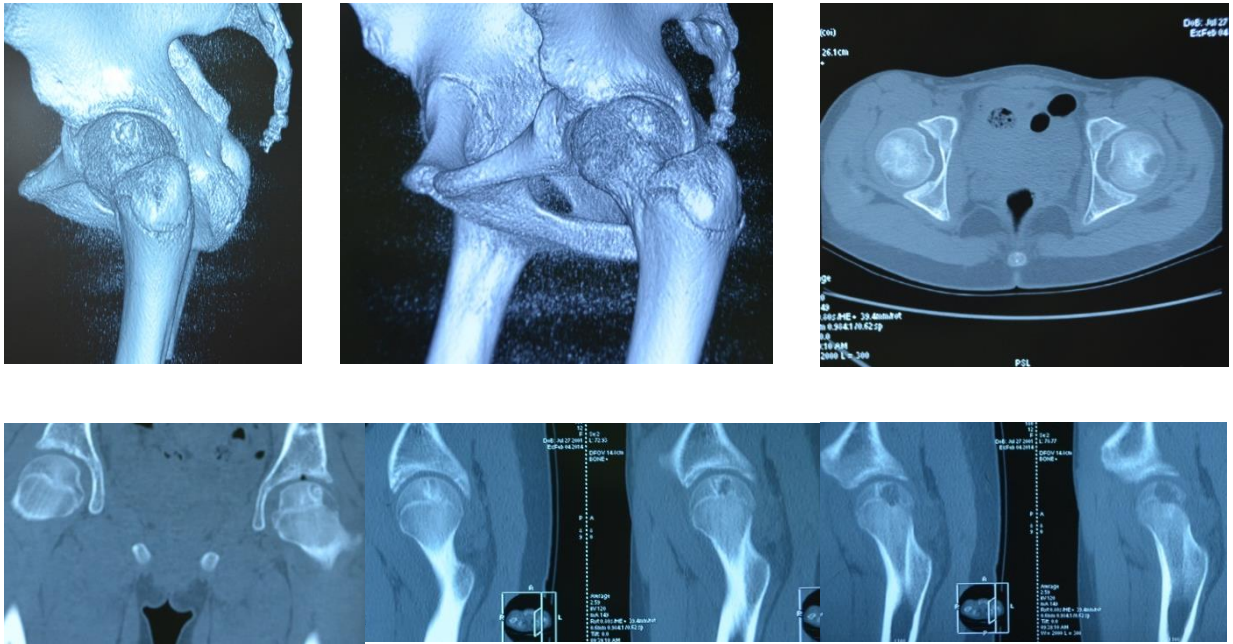


Рис. 11. Больная Е., 12 лет. На КТ чётко визуализируется локализация кисты наружно-верхнего квадранта головки левого бедра (остеобластокластома).

Больная оперирована. Проведена костно-хрящевая артропластика головки левого бедра: удаление кисты головки левого бедра с замещением костно-хрящевыми аутотрансплантатом. Сам аутотрансплантат взят из гребня подвздошной кости слева. При доступе выявлено, что над кистой хрящ легко проминается, парусит. Через фенестрацию головки отслоенная часть хряща иссечена. Содержимое кисты представляло слизисто-железистую ткань, розоватого оттенка с отдельными желтоватыми включениями, одна из стенок кисты склерозирована. Выполнено удаление кисты в пределах здоровых тканей, стенки полости обработаны фрезой, склерозированный участок перфорирован путём дополнительного просверливания спицами. Доступ в области гребня подвздошной кости. По размерам полости из гребня выкроено 2 трансплантата и небольших размеров фрагменты губчатой кости для пломбирования. Большие фрагменты взяты таким образом, что одна верхняя их часть представлена хрящевой ростковой зоной подвздошной кости. В области головки трансплантаты расположены таким образом, чтобы быть одновременно фиксированными одной из проведённых спиц при её движении по оси (перпендикулярно к ней), трансплантаты расположены хрящевой

частью, уплотнены, фиксированы прочно 4 спицами, проведёнными из вертельной области таким образом, чтобы трансплантаты не смещались и были хорошо фиксированными. Спицы расположены под хрящевой опорной поверхностью головки, с суставом не конфликтуют, фиксированы антимиграционно над наружным отделом вертела бедра. Особенности фиксации позволили обходиться без внешней иммобилизации (рис. 12). Ограничились лишь антиротационным сапожком при отведении левого бедра на 30 градусов на 1,5 месяца.

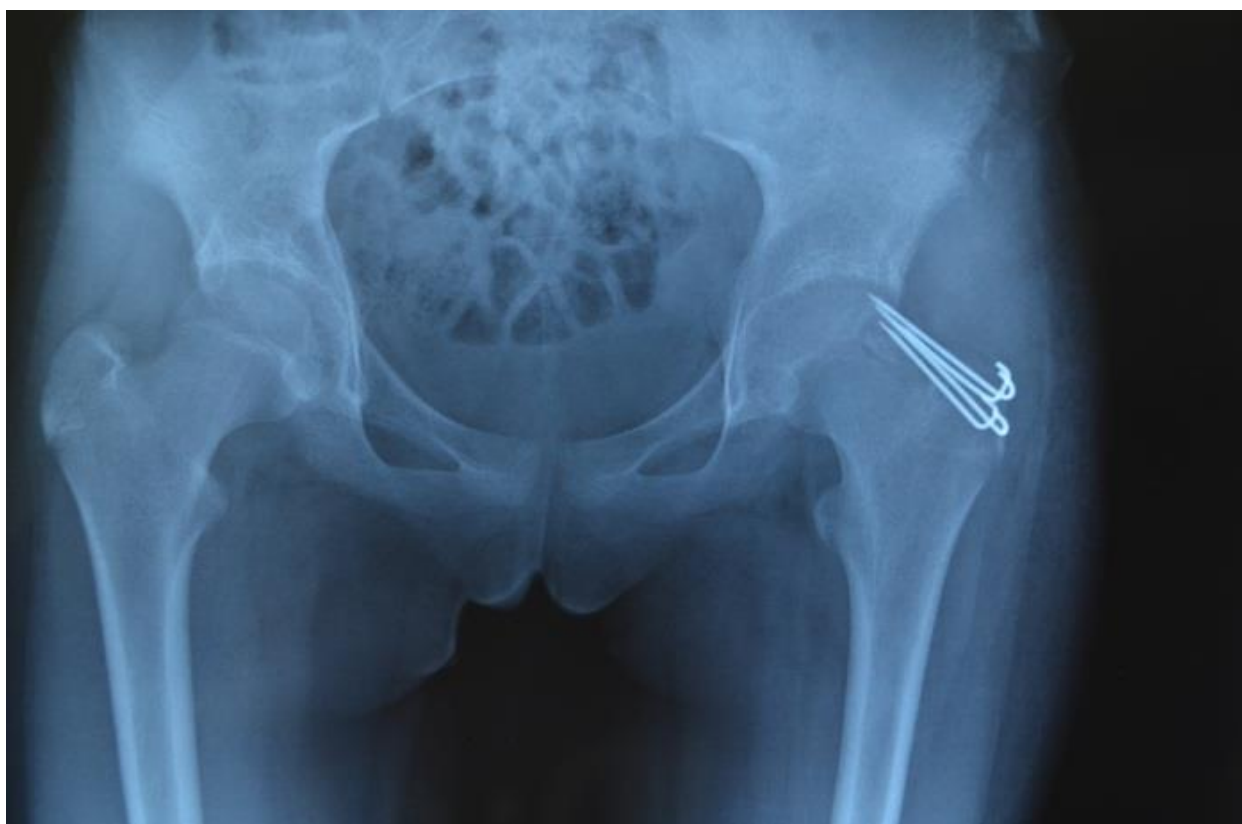


Рис. 12. Больная Е., 12 лет. Рентгенограммы после хирургического вмешательства – удаление образования с аутопластикой костно-хрящевым трансплантатом наружного верхнего квадранта головки.

Фиксация спицами оказалась вполне достаточной для стабильного положения аутотрансплантатов (рис. 13). Общий срок фиксации 7 месяцев.

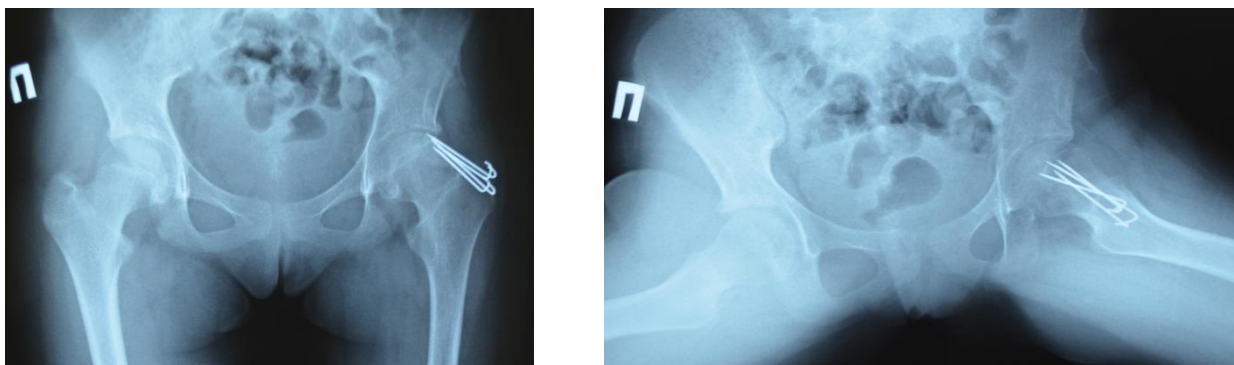


Рис. 13. Та же больная. Фиксация спицами. Через 7 месяцев после операции. Наступила перестройка костных аутотрансплантатов.

Произошла интеграция аутотрансплантата в эпифизе головки бедра, признаков рецидива опухолевого процесса нет (рис. 14).

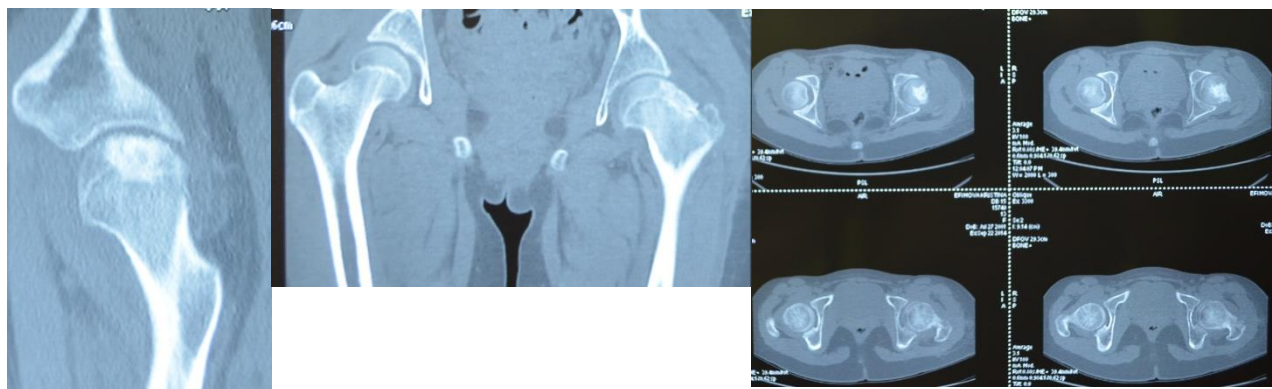


Рис. 14. Та же больная. Результат через 1 год после операции. Головка бедра сохраняет сферическую форму опорной поверхности, свободный аутотрансплантат перестроился. Частичное склерозирование в зоне интегрировавшего костного аутотрансплантата, нет признаков рецидива опухоли. Суставная щель сустава равномерно выражена, по высоте не снижена, признаков дисконгруэнтности в суставе нет.

Клинический результат признан удовлетворительным. Отмечено существенное снижение ротационных движений наряду с сохранными другими движениями в тазобедренном суставе, опороспособность конечности восстановлена. Несмотря на сформировавшуюся ротационную контрактуру, эффект органосохраняющего вмешательства очевидный.

В ряде случаев использование аутотрансплантатов была продиктована необходимостью достичь надёжной перестройки кости. Отсутствие положительной динамики в течение нескольких лет, также было аргументом для хирургического вмешательства по удалению кисты. Кроме этого, наличие остаточных деформаций, следов дистрофического процесса после перенесённых патологических переломов становилось также одним из показаний к хирургическому лечению (рис. 15).



Рис. 15. Больной Н., 15 л. На рентгенограммах видны следы варусной деформации большеберцовой кости с вершиной изгиба на уровне кистозной перестройки кости и бывшего перелома, в дистальном метафизе – поперечная исчерченность кости, следы дистрофического процесса.

В данном клиническом примере мы приняли простое техническое решение. На вершине кисты мы выпилили створку прямоугольной формы, саму кистозную полость обработали острыми долотами, стенки - фрезами до «коровой росы» в пределах здоровых тканей. Стенка костной кисты была испещрена множественными вдавлениями, склерозирована, признана непригодной для пластики. Подготовили костный трансплантат из гребня подвздошной кости и плотно забили в подготовленное ложе (рис. 16).

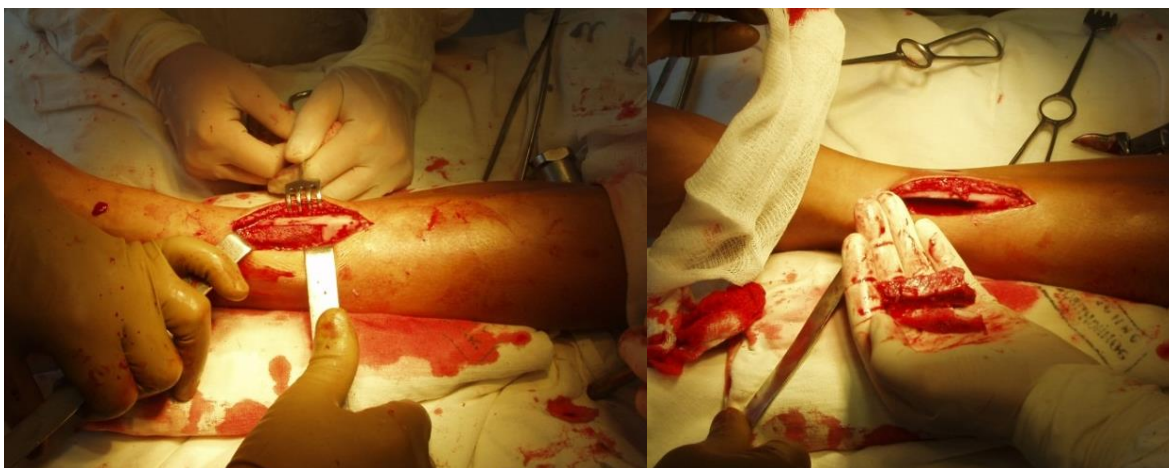


Рис. 16. Тот же больной. Подготовлены и плотно забиты в полость костные аутотрансплантаты.

Полость 6x2x2 см, с желтовато-железистым содержимым, фиброзными включениями. Гистологически подтверждён диагноз фиброзной дисплазии. Перестройка трансплантатов происходила в короткие сроки (Рис. 17). Реабилитация проходила также по простой схеме. Больному была разрешена полная осевая нагрузка через 5 недель после оперативного вмешательства. Ортопедических изделий не применялось. Через 3 года результат оценен как отличный.



Рис. 17. Тот же больной. Рентгенография кости через 3 месяца после травмы. Видна интеграции аутотрансплантата. Больной полностью даёт на ногу осевую нагрузку.

3.2. Замещение дефектов кости несвободными костными тканями

Первоначально при работе с кистами в области тазобедренного сустава мы практически полностью склонялись к применению аутотрансплантатов. При этом мы понимали, что наиболее критической является зона шейки бедренной кости, как менее прочная, так и трофически обеднённая. Поэтому предпочитали замещать саму шейку бедра костно-мышечным комплексом тканей, перемещая передний участок апофиза бедра на мышечной ножке из средней ягодичной мышцы. В подростковом возрасте обычно фиксировали перемещённый костно-мышечный комплекс тканями спицами Киршнера или другими металлоконструкциями, а оставшуюся полость заполняли аутотрансплантатами. Надо отметить, что разочарований в таком подходе не возникало, так как у всех оперированных детей достигли полной перестройки полости кисты. Ниже приводится наблюдение, при котором металлофиксации перемещённого костно-мышечного комплекса тканей не потребовалось.

Больная Т., 4 года, поступила с жалобами на быстро развившуюся хромоту, боли в левом тазобедренном суставе. Диагностирована костная киста, захватывающая вертельную область и основание шейки бедра (рис. 18).



Рис. 18. Рентгенограммы б-й Т., 4 года. Обширная киста с небольшим вздутием, занимающая основание шейки бедра, вертельную и подвертельную область, укорочение и расширение шейки бедра.

Больная оперирована. На операции обнаружено: киста размерами 2 на 1,5 на 3,5 см в метафизарной области, занимает указанную выше область бедра, стенки кисты истончены, содержимым является жидкость и ткань с частичным творожистым некрозом, структура ткани железистая. Гистологически установлена фиброзная дисплазия. После хирургического вмешательства образовалась значительная полость, стенки которой обработаны остро желобоватыми долотами и фрезой. Выполнен дополнительный доступ над гребнем подвздошной кости, при этом зона роста с хрящевой частью отделена, надкостница сохранена: взяты костные трансплантаты, рана зашита с фиксацией зоны роста к ложу и окружающей надкостнице. В области основания шейки бедра полость замещена костно-хрящевым трансплантатом из апофиза большого вертела, при этом трансплантат взят несвободный, из переднего отдела апофиза, на передней порции средней ягодичной мышцы, ротирован и подведён под шеечную часть кисты. Фиксация несвободного трансплантата осуществлена швами и путём его расклинивания свободными костными трансплантатами из таза, остальная часть полости также замещена взятыми ауотрансплантатами. В послеоперационном периоде наложена деротационная повязка, положение ноги на шине с отведением на 30 градусов. Выполнен рентгенконтроль (рис. 19). Через 2 недели наложена тазобедренная повязка сроком на 3 месяца.



Рис. 19. Та же б-я. На рентгенограмме видны костные ауотрансплантаты, уложенные по направлению силовых линий шейки бедра, узурация в части большого вертела в области взятия перемещаемого на мышечной ножке костного трансплантата.

Оценка результата проведена в сроки через 5 и через 10 лет (рис. 20).

С-м Тренделенбурга отрицательный с обеих сторон, признаков рецидива нет, ногу полностью нагружает, контрактур нет, деформаций и укорочения нет. Результат оценен как отличный.

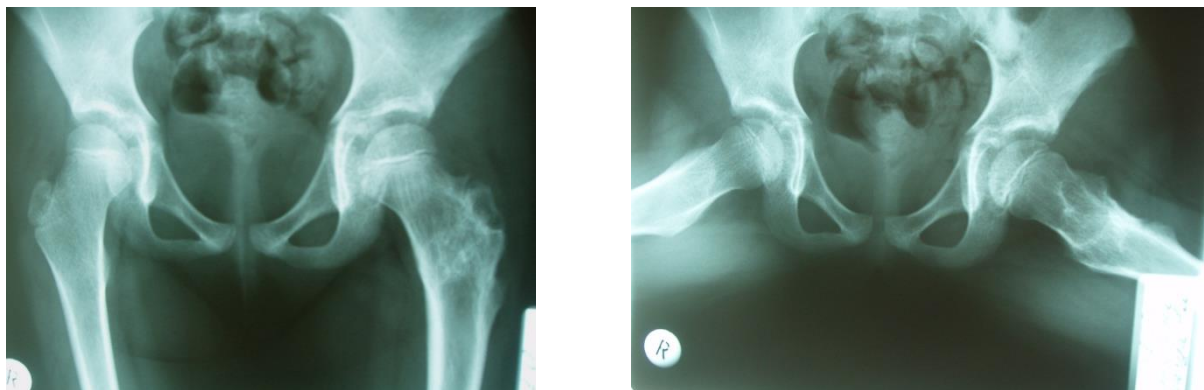


Рис. 20. Та же б-я. На рентгенограммах через 5 лет костная структура проксимального отдела бедра восстановлена, признаков рецидива кисты нет.

Рассмотрено применение аутотрансплантационных материалов. Безусловно, аутопластика безусловно хороша, при ней не возникает ни аллергических, ни аутоиммунных реакций, трансплантат всегда приживается при отсутствии явлений нагноения. Есть только одно но – взятие трансплантата требует отдельных доступов. Появление новых имплантационных материалов уменьшает долю данных вмешательств. Однако есть и особые показания именно для этого метода. На наш взгляд, это необычное расположение зоны дефекта кости, где имплантируемые чужеродные материалы имеют очень мало шансов прижиться, или их вообще не имеют. Это участки со сниженным кровоснабжением, критическим расположением вблизи зон роста, где длительность и сомнительность перестройки имплантируемого материала могут привести к другим ортопедическим проблемам, патологические переломы с резким ослаблением костных стенок, угроза образования ложного сустава или его существование. Приведены примеры необходимости использования аутотрансплантатов в шейной области бедра, где иногда необходимо применение костно-мышечных комплексов тканей из-за критического состояния шейки бедра, в вертельной

области и основании шейки бедра. Приведены также примеры успешной интеграции аутокости в области головки бедра, несмотря на крайне обеднённое кровоснабжение. Удалось получить восстановление целостности головки бедра пусть даже с частичным склерозированием, однако без нарушений конгруэнтности сустава. При этом литические свойства имеющейся кисты, неблагоприятное прогнозирование при изучении математической модели не ухудшили результат при своевременном применении лечения, рецидива заболевания не было ни в одном из 2-х наблюдаемых случаев. Другие показания носят более банальный характер, и могут быть объяснены неэффективностью других методов замещения кист, желанием больного заместить дефект костным аутотрансплантатом или отсутствием другой возможности это сделать. Вопрос же применения дополнительных средств фиксации кости решается индивидуально в зависимости от величины и особенностей ослабления структуры кости. В работе представлена наиболее численной, первой группой сравнения. При всех технических трудностях аутотрансплантат является образцовым материалом для замещения дефектов кости.

ГЛАВА 4 ЗАМЕЩЕНИЕ ДЕФЕКТОВ КОСТИ ИСКУССТВЕННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

4.1 Замещение кистозно-изменённых участков кости материалом «ChronOS»

Применение «ChronOS» предполагало использование гранул и блоков. Как правило, блоки мы измельчали до получения гранул, что позволяло заполнить большее по величине пространство. Полузакрытое применение инъекционных форм мы проводили с помощью ChronOS inject. По химической структуре препарат представлен β – трикальцийфосфатом мелкопористой структуры.

К сожалению, не всегда имплантируемые материалы способны решить проблему заполнения дефектов, образующихся после удаления кистозного образования или участков доброкачественных опухолеподобных заболеваний. Это касается таких критических зон, как проксимальный отдел бедра. Надо отметить, что независимо от применяемых материалов нам приходится решать в той или иной мере вариант остеосинтеза, хотя бы фиксационного. Наличие половины сохранной шейки бедра позволило отступить от использования дополнительных аутотрансплантатов, в том числе и с учётом возраста ребёнка, и ограничиться применением только материала «ChronOS», несмотря на обширность поражения зоны роста. Это иллюстрирует следующий клинический пример.

Больная П., 6 лет. поступила в клинику с жалобами на летучие боли в тазобедренном суставе, периодически возникающую хромоту. При углублённом обследовании выявлена обширная киста проксимального отдела бедра (рис. 21).

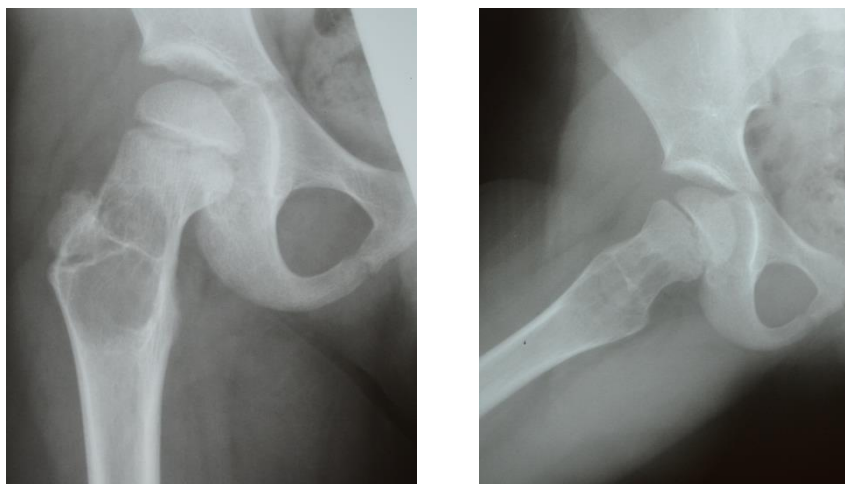


Рис. 21. Больная П., 6 лет. Аневризмальная киста проксимального отдела правого бедра, занимающая половину шейки бедра и всю межвертельную область.

Больная оперирована. Доступ щадящий. Так, сделано трепанационное отверстие размерами 2 на 1 см. Выполнена экскохлеация всей полости кисты с обработкой стенок фрезами, полость заполнена ChronOS inject и ChronOS Block. Фиксация шейки бедра 4 спицами Киршнера (рис. 22). Гистологически установлен диагноз аневризмальной кисты.

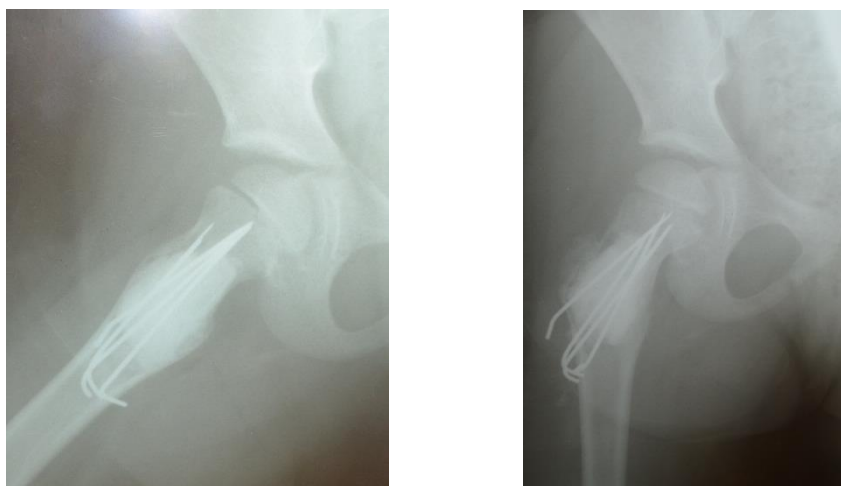


Рис. 22. Та же больная после оперативного лечения. Фиксация спицами захватывает проксимальную интактную часть шейки бедра.

Получен хороший клинический результат, рецидива кистозной полости нет (Рис. 23). Продолжается наблюдение.

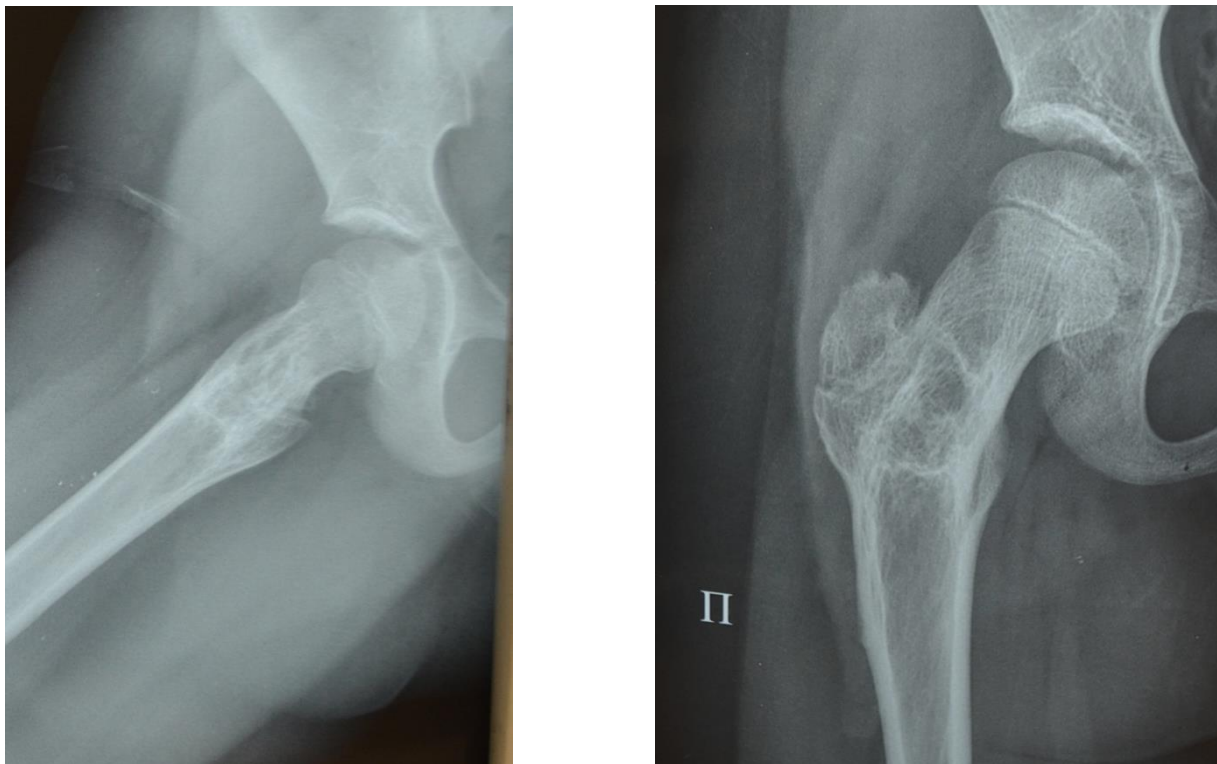


Рис. 23. Та же больная. Результат через 3 года после проведённого хирургического вмешательства. Больная под наблюдением.

У 4 больных применили инъекционную форму препарата «ChronOS». На наш взгляд, её использование является весьма перспективным, а в определённых ситуациях становится особенно полезным. Особенно действенным этот материал оказывается в случаях проведения фиксации интрамедуллярно введёнными стержнями. Это ещё один источник интраканального восстановления кровоснабжения и купирования процесса при кистах дистрофического генеза. Ниже представлен пример подобного применения препарата.

Так, у больной П., 10 лет, достаточно обширная киста верхней трети плеча с перенесённым патологическим переломом, киста отделилась от зоны роста, что предполагало снижение её активности (рис. 24).

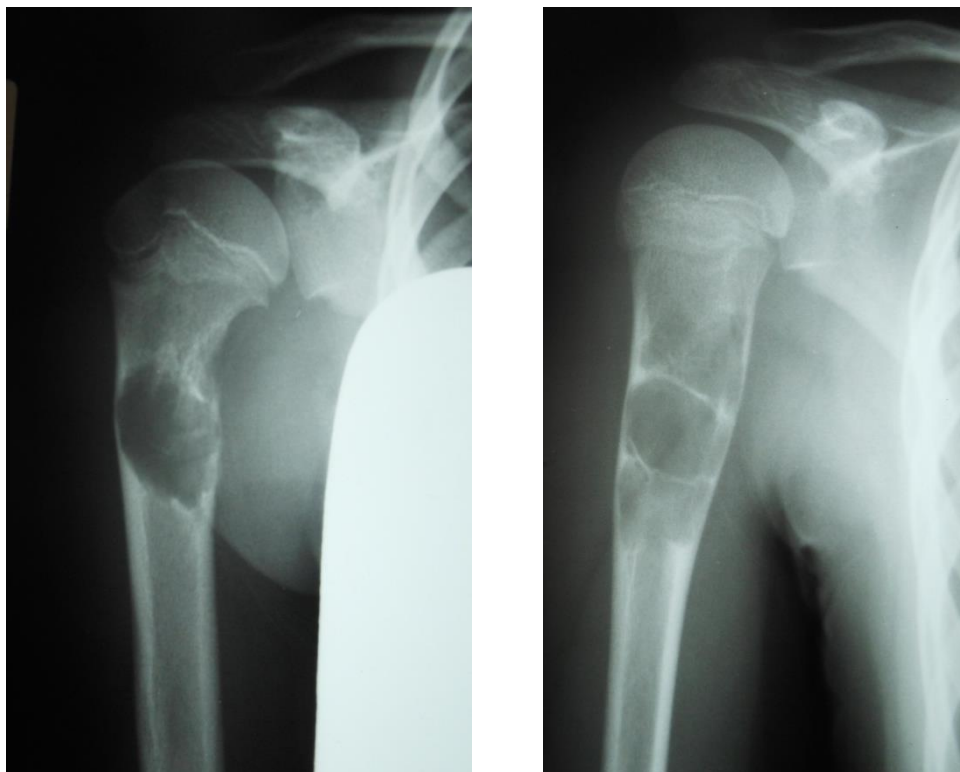


Рис. 24. Больная П., 10 лет. Простая костная киста плеча. В анамнезе патологический перелом 3-х месячной давности. Истончение и остаточный дефект медиальной стенки кисты. Снимок (справа) с внутренней ротацией выполняет роль бокового снимка.

Перенесённая травма с неопределёнными перспективами консолидации, необходимость длительно носить иммобилизирующий брейс после снятия гипсовой повязки, побудило врачей и родителей к малотравматичному способу замещению полости кисты.

Операция на фоне слабokonсолидированного перелома. Решено было не расширять объём вмешательства, так как рентгенологическая картина давала нам основание предполагать, что это киста дистрофического генеза. На операции стенка кисты вскрыта на протяжении 0,6 на 0,8 см, полость дефекта была опорожнена с помощью ложки Фолькмана, остро обработаны стенки кисты, а сама она была промыта обычным физраствором. Полость заполнена инъекционной формой препарата «Хронос». На гистологии диагноз простой костной кисты подтвердился. Отломки были синтезированы с помощью эластичных стержней TEN (titanic elastic nail). Стержни удалены через 20 месяцев после операции при полной перестройке кисты плеча (Рис. 25). Через 4 года рецидива нет, результат оценен как отличный.

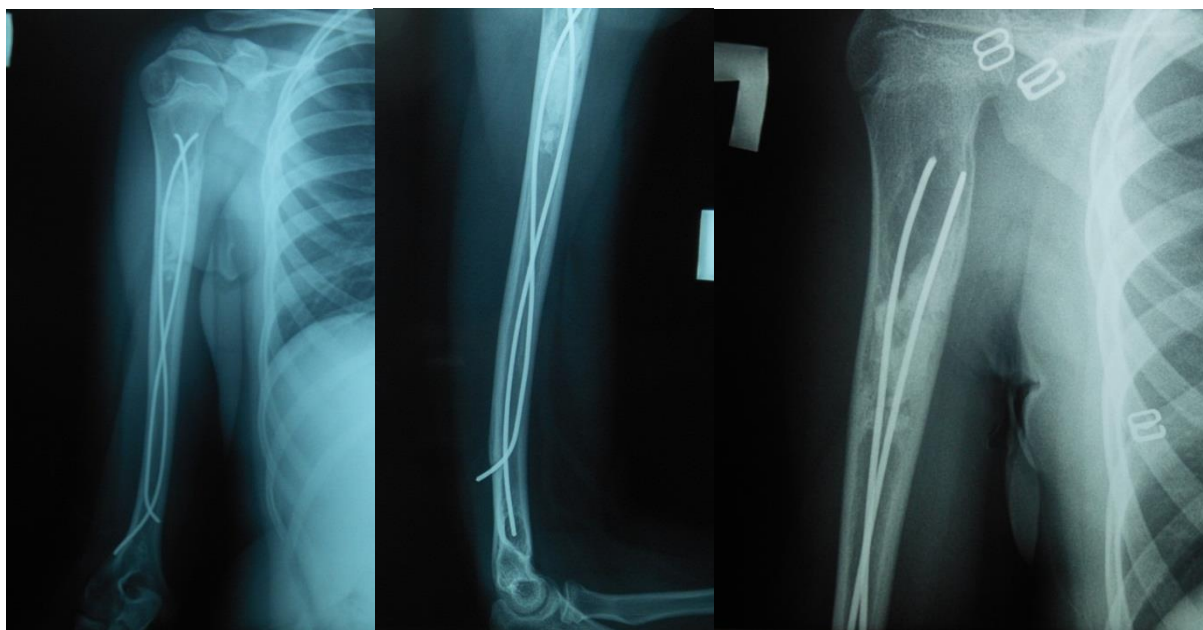


Рис. 25. Та же больная перед удалением стержней. Полное восстановление костной структуры, рецидива кисты нет, видны частички материала «Хронос». Визуализируется сформированный кортикальный слой и костномозговой канал плечевой кости.

В плане реабилитации для больной было большим облегчением ограничиться косыночной повязкой, а в смежных суставах амплитуда была восстановлена и сохранилась полностью.

4.2. Замещение кистозных дефектов кости с помощью высокопористого ячеистого углерода (ВПЯУ)

Применение ВПЯУ в детской травматологии и ортопедии, по нашим сведениям, в литературе не освещено. Однако успешное применение данного материала во взрослой практике придало нам уверенность в возможности его использования у детей. Тем не менее, мы достаточно осторожно отнеслись к этому материалу в начале его клинического применения, и ограничили его использование при краевых костных дефектах преимущественно в метафизарной области. В дальнейшем мы успешно применяли ВПЯУ при диафизарных костных дефектах.

Сам по себе высокопористый ячеистый углерод (ВПЯУ) представляет собой лёгкий материал, практически чистый углерод. Легко обрабатывается, режется ножом, можно имплантату придать любую форму, соответствующую образовавшемуся костному дефекту (Рис. 26).



Рис. 26. Обработка скальпелем ВПЯУ. Ячеистая структура углерода облегчает его обработку, способствует интеграции остеонов в полые ячейки, при этом воздушность материала достигает 90%.

При вмешательстве стараемся использовать хотя бы какую-то часть пригодной кортикальной стенки после соответствующей обработки для закрытия импланта (Рис. 27).



Рис. 27. Больной П. 8 лет. Для закрытия имплантированного блока ВПЯУ использована часть пригодной стенки диафизарного участка кости

Максимальная длина замещения дефекта была отмечена на большеберцовой кости при удалении очага фиброзной дисплазии и составила 11 см (Рис. 28).



Рис. 28. Больной П. 8 лет. Обработка и замещение дефекта плечевой кости ВПЯУ. Костная стенка не пригодна для пластики. Углеродный материал укрыт надкостницей.

Принципиально замещение материалом ВПЯУ не отличалось от других способов, применяли варианты закрытия наружной стенки сохранной частью кортикальной стенки либо просто прикрывали материал надкостницей. Принципиального отличия в применении этих способов размещения и фиксации материала мы не выявили. Весь материал составил 9 наблюдений.

4.3 Комбинированная пластика дефектов костной ткани

В целом использование искусственных материалов для замещения костных полостей себя оправдывает в определённых обстоятельствах. Однако некоторые моменты наводят на мысль, что скорее желаемое выдаётся за действительное, когда по мнению других авторов, таким материалам приписываются остеоиндуктивные и остеокондуктивные свойства. Тем не менее, мы в своей практике встречались с условиями, которые несомненно указывают на необходимость дополнительного использования аутокости. Это следующие обстоятельства.

- значительная величина дефекта, при котором требуются дополнительные стимулы регенерации, в этом плане таким источником может являться аутокость, или её взятие планируется до хирургического вмешательства;

- существуют участки костной ткани с критическими условиями питания по линиям силовых нагрузок или в зонах со сниженным кровоснабжением, когда целесообразно использовать костно-мышечные комплексы тканей;

- использование одних только искусственных материалов может ослабить костную ткань до критического состояния, снижая возможность восстановления собственной кости при значительной величине дефекта;

- полагаем, что ростковая зона должна быть изолирована от контакта с имплантируемым материалом аутокостью.

Достаточно сложной оказывалась ситуация, когда мы сталкивались с поражением значительной части кости, связанной непосредственно с ростковой зоной. Возможно, нам удавалось застать процесс на том этапе, когда кистозное образование не прорастало через ростковую зону. Мы полагали, что в любом случае при вмешательстве следует изолировать физарную пластинку от поражённой кости и от имплантата аутокостью. Поэтому применяли этот подход независимо от того, каким материалом мы заполняли оставшуюся часть полости, будь то «ChronOS» или высокопористый ячеистый углерод (удостоверение на рац. предложение № 2655 от 15.09.2014). Ниже приведён вариант использования в рамках комбинированной пластики замещающего материала «ChronOS».

Больная Н., 10 лет. Поступила с жалобами на локальные боли в области медиального мыщелка левой большеберцовой кости, хромоту, вздутие кости (рис. 29).

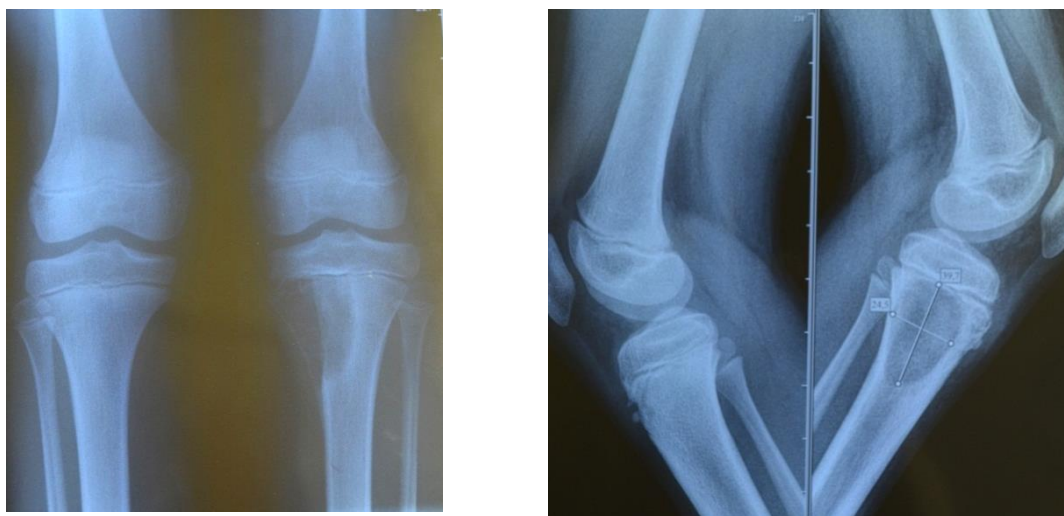


Рис. 29. Больная Н., 10 лет. На рентгенограмме остеобластокластома медиального мыщелка большеберцовой кости. Стенка мыщелка аморфная, вздутая, с лизированным медиальным контуром.

Больная оперирована. Была применена комбинированная пластика костной кисты. Использован «ChronOS granules», для изоляции от зоны роста использован перфорированный трансплантат из гребня подвздошной кости с этой же стороны, непосредственно под ростковой зоной губчатой поверхностью к ней. Макроскопически выявлена размягчённая истончённая вздутая стенка кисти. Полость больших размеров, была заполнена желтоватым содержимым, доходила до ростковой зоны без её поражения, содержала внутри зеленоватые образования и ослизнённые участки изменённой кости. На гистологии установлен диагноз остеобластокластомы. Внешняя иммобилизация гипсовой повязкой на 2 месяца (рис. 30).

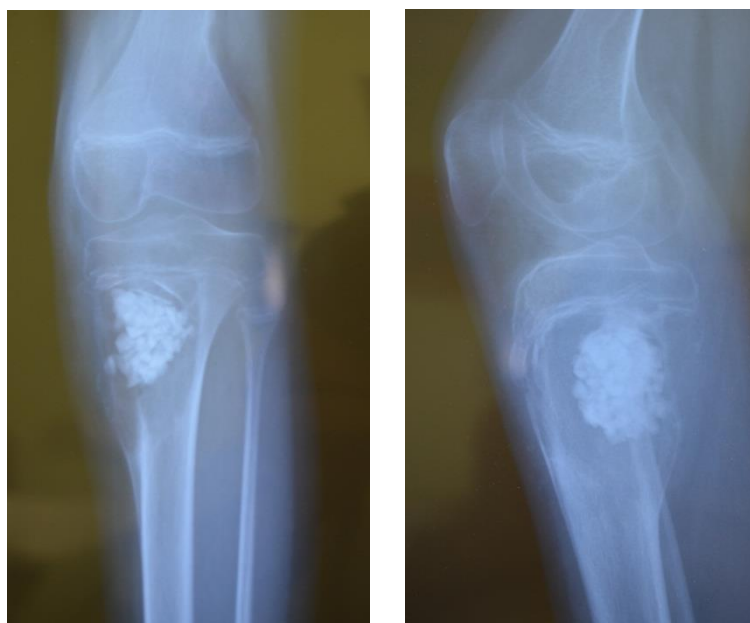


Рис. 31. Та же больная. Рентгенограммы через 3 месяца после оперативного вмешательства. Видно формирование костной мозоли за счёт реакции надкостницы. Ростковая зона остаётся изолированной от замещённой кисты с помощью костного трансплантата.

Следует отметить, что переход к комбинированной пластике, при которой сочетаются костные ауто трансплантаты и какой-либо материал с целью заполнения полости, был обусловлен не только большой величиной дефекта, но и рецидивами заболевания. Так, под нашим наблюдением находился больной с двумя рецидивами обширной кисты плеча (Рис. 32). Больной был дважды оперирован в других учреждениях.

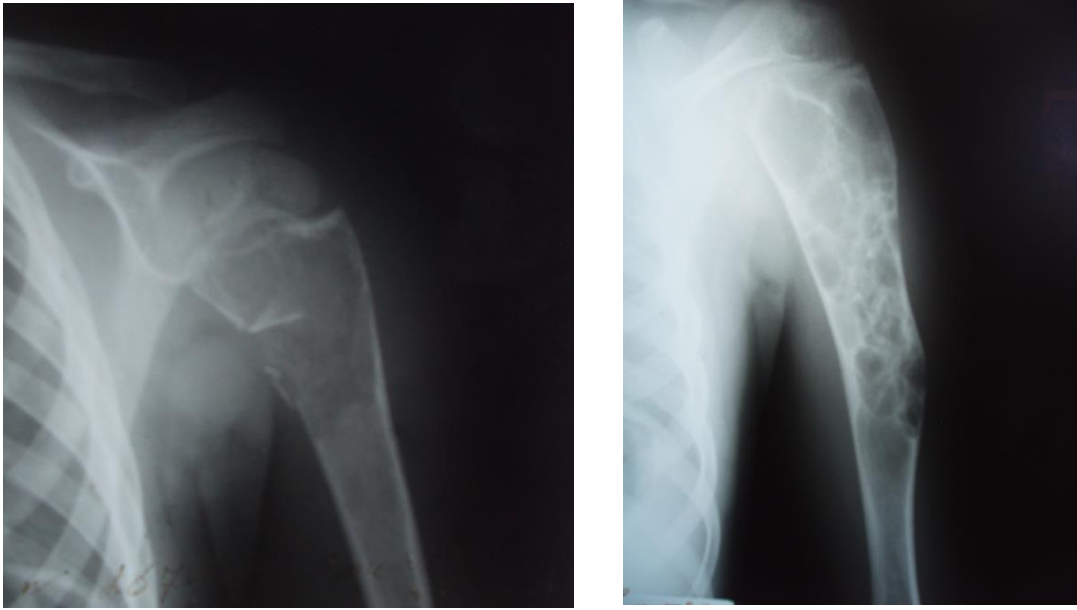


Рис. 32. Больной Л. Слева обширная костная киста с переломом костной стенки, справа – рецидив кисты после костной аллопластики.

Больной по поводу установленной гистологически фиброзной дисплазии был повторно оперирован. Произведена аллопластика на большом протяжении распространённой фиброзной дисплазии. Однако проведённое хирургическое вмешательство не гарантировало от рецидива, несмотря на кажущуюся радикальность (Рис. 33).

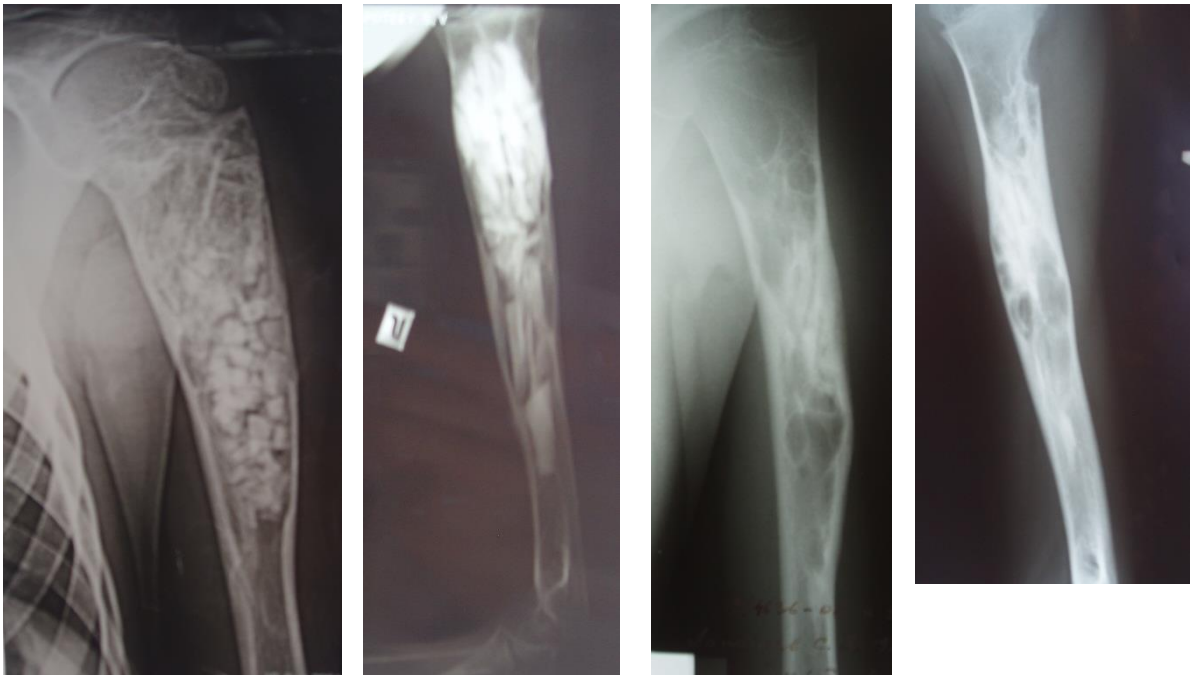


Рис. 33. Тот же больной. Два снимка слева – состояние после обширной аллопластики верхней и средней трети плеча, 2 снимка справа – повторный рецидив после проведённой аллопластики.

Больной Л., 14 лет. По поводу повторного рецидива фиброзного образования было проведено хирургическое лечение комбинированным способом. Для заполнения полости после удаления кисты и образования дефекта использован высокопористый ячеистый углерод и дополнительно аутокость (Рис. 34).



Рис. 34. Тот же больной Л., 14 лет. Полость заполнена, момент завершения операции и непосредственный результат.

Результат через 3 года: костная структура восстановлена (Рис. 35).



Рис. 35. Рентгенограммы больного Л. через 3 года после последнего хирургического вмешательства. Признаков рецидива нет.

Контрактуры локтевого и плечевого суставов не сформировались, результат оценен как отличный.

Комбинация аутотрансплантатов с материалом «ChronOS», наряду с другими материалами, равным образом хорошо себя оправдала и позволяла нам заполнять значительные по размерам полости. Обычным местом взятия трансплантата был гребень подвздошной кости. Клинические наблюдения показывают, что значительные по размерам кисты после переломов не самоизлечиваются (Рис. 36), что наглядно демонстрирует наблюдение за больным Л., 5 лет.

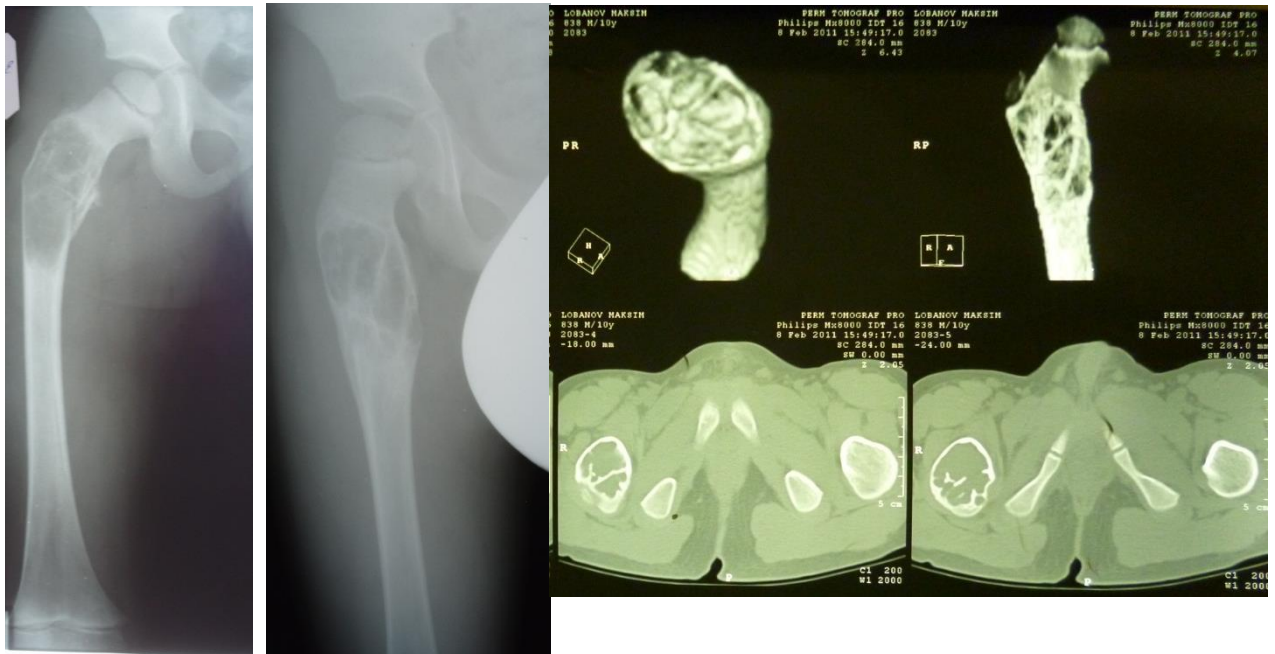


Рис. 36. Больной Л., 5 лет. Слева – патологический перелом обширной костной кисты, справа – полная консолидация через 7 месяцев после травмы и данные КТ. Уменьшения полости кисты не произошло.

Тем не менее, консолидированный перелом позволил нам оптимизировать дальнейшее лечение, перед нами на этом этапе стояла задача заполнить образовавшийся дефект кости. Достаточная прочность кости не предполагала дополнительной внутренней фиксации. Больной оперирован (Рис. 37). При гистологическом исследовании – солитарная киста.

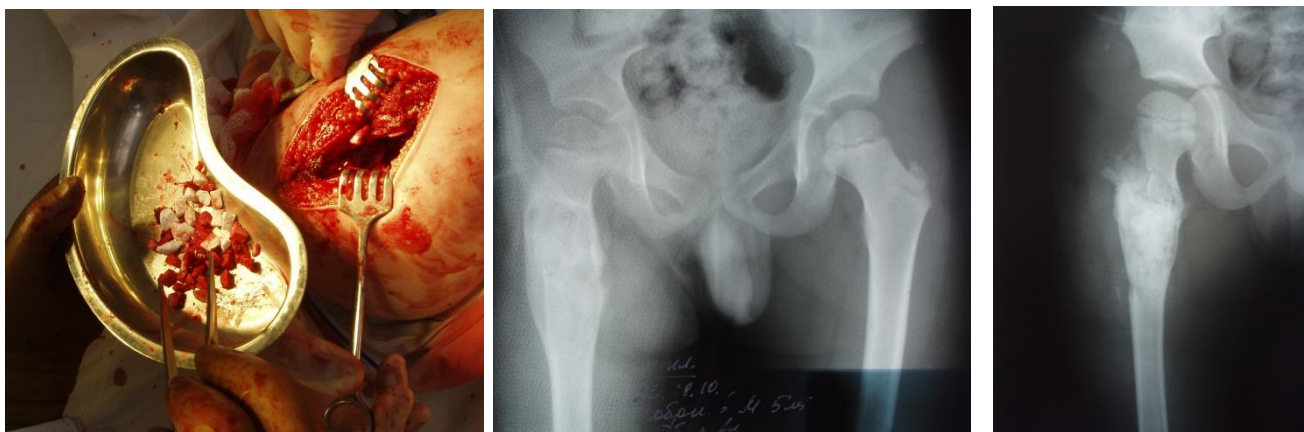


Рис. 37. Тот же б-й. Слева – на операции проводится заполнение полости солитарной кисты смесью губчатого аутотрансплантата и материала «Хронос» после резекции патологической ткани, обработки полости фрезами до «красной росы». В центре – непосредственный результат, справа – иммобилизация в полимерной повязке перед её снятием через 2,5 месяца. Признаки репарации надкостницы и формирования костной мозоли. Дополнительная металлофиксация не потребовалась.

Осмотрен через 1 и 4,5 года после вмешательства – признаков рецидива нет, длина ног одинаковая, контрактуры и порочного положения конечности не выявлено, симптом Тренделенбурга отрицательный, ходит без хромоты. Боли и других жалоб не предъявляет, результатом доволен. Достигнута полная перестройка трансплантата (рис. 38). Результат оценен как отличный.



Рис. 38. Результат. Тот же больной через 1 год после операции. У больного наступила полная перестройка комбинированной смеси аутотрансплантата и материала «Хронос». Полное восстановление функции тазобедренного сустава.

В 4-й главе рассмотрены варианты применения для замещения кости имплантируемых материалов «ChronOS» в виде блоков, гранул, инъекционной формы. В последнем случае для замещения кист в процессе костной перестройки мы применяли эластичные титановые стержни, введённые интрамедуллярно. Рассмотрены также примеры применения ВПЯУ. Применение материала хорошо себя зарекомендовало у взрослых больных. Преимущества высокопористого ячеистого углерода заключаются в его простоте, возможности обрабатывать его простым скальпелем, остеотомом, кусачками Листона и т.д., инертности материала, в состав которого входит только углерод. Пористость материала приводила к его быстрому пропитыванию кровью, его быстрой интеграции с окружающей костью. Максимальный по длине трансплантат ВПЯУ у нас имел длину 11 см. У всех наблюдаемых больных специфических осложнений при применении данных материалов мы не встречали, произошла полная перестройка трансплантатов в сроки от 6 месяцев до 1 года, далее рецидивов не было.

Рассмотрены показания к комбинированному методу замещения достаточно протяжённых дефектов кости. Сюда отнесены значительные по величине дефекты; особые локализации, где вместе с имплантируемым материалом требуется усиление структуры кости ауто трансплантатами в критических зонах или по силовым линиям нагрузки; имеются сомнения в возможности обойтись только имплантируемыми материалами; необходимость изолировать ростковую зону из-за её контакта со стенкой кисты; а так же заведомая недостаточность имплантируемого материала, что может встретить критику со стороны специалистов. Однако реальная практическая ситуация может быть и такой. Рассмотрены технические особенности применения этого метода и представлены типичные результаты.

ГЛАВА 5

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЗАМЕЩЕНИЯ ДЕФЕКТОВ КОСТНОЙ ТКАНИ

5.1. Замещение костных дефектов с помощью аппаратов наружной фиксации.

Замещение значительных костных дефектов, возникающих при кистозных образованиях, является трудоёмкой проблемой детских ортопедов. Полагаем, что собственная костная ткань является незаменимым материалом при любых обстоятельствах. И если бы её источники были достаточны, а взятие материала безболезненно и безопасно для больных, большинство специалистов предпочитали бы работать таким способом. При значительных по величине поражениях, кроме всего прочего, можно при замещении не добиться консолидации костей. Особенно это касается циркулярных дефектов кости. На вооружении ортопедов для подобных сложных реконструктивных задач всегда находятся аппараты для чрескостной фиксации, в ряду которых аппарат Г.А.Илизарова занимает вполне заслуженное ведущее место. Обратим внимание, что внеочаговая фиксация позволяет полностью выйти за пределы поражённой патологическим процессом зоны. Другой аргумент в пользу аппарата является также не менее мощным: с помощью той же фиксационной системы мы имеем возможность ликвидировать укорочение, которое является сопутствующим поражением кости при вовлечении зон роста, при циркулярных дефектах, возникающих как следствие основного заболевания. И, очевидный результат – не требуются доступы для взятия костных трансплантатов.

Способы с использованием аппарата Г.А.Илизарова не являются широко распространёнными и типичными, а при лечении с дозированным аппаратным замещением дефектов подобный опыт едва ли можно назвать распространённым. В широкой практике аппарат наружной фиксации Г.А.Илизарова принято считать трудоёмким в обращении, хотя, на наш

взгляд, это больше связано с недостаточным знакомством с особенностями работы этого устройства и недооценкой его возможностей. Одна проблема кажется вполне понятной: работа с аппаратом должна осуществляться не только одномоментно, а именно включать технически верное наложение самого аппарата, но и продолжаться в динамике, что требует постоянного участия врача для достижения результата. Только тогда аппарат может проявить свои достоинства и возможности, которые недоступны при использовании любого другого инструментального сопровождения. Такой группой методов является билокальный остеосинтез, замещение кости с помощью скользящего «отщепа».

Под нашим наблюдением находился 21 больной, которым для замещения дефекта костных образований, применены перечисленные технологии, редко используемые практикующими детскими травматологами. Возраст колебался от 4 до 15 лет. Мальчиков было 16, девочек 5. Предпочтительными сегментами для их применения были плечевая и большеберцовая кость. Характерной чертой этих наблюдений является то, что протяжённость поражённых сегментов была весьма значительная, а сами поражения также представляли сложную патологию (таб. 8).

Таблица 8

Замещение кистозных костных дефектов с помощью аппарата
Илизарова

Локализация Нозология	Плечевая кость	Большеберцовая кость	Всего
Фиброзная дисплазия	2	7	9
Солидарная киста	1	2	3
Аневризмальная киста	3		3
Гигантоклеточная опухоль	5	1	6
Итого...	11	10	21

При лечении кистозных дефектов приходилось встречаться и с коррекцией осложнений вследствие основной патологии. Так, у 4 больных был ложный сустав большеберцовой кости.

5.2. Билокальный остеосинтез и перемещение скользящего «отщепы» при реконструкции большеберцовой кости после удаления кистозного образования кости.

На голени у 7 из 10 больных методом выбора был билокальный остеосинтез с резекцией зоны поражения и дистракцией фрагмента большеберцовой кости после кортикотомии. При проведении билокального остеосинтеза у 6 больных потребовался 2-й, открытый этап сопоставления костных фрагментов на их стыке ввиду опасности образования ложного сустава. Дефекты у этих больных составляли от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ протяжённости большеберцовой кости. 3-м больным проведено замещение целостности большеберцовой кости путём дозированного перемещения костного «отщепы». Анатомические особенности именно этого сегмента позволяют достаточно технически просто применять этот метод с хорошим результатом. Перемещение проводили от проксимального к дистальному отделу сегмента.

Больной У., 6 лет. Обратился в клинику с жалобами на боли и появившееся вздутие в нижней трети голени, хромоту, ограничение движений в голеностопном суставе. На серии рентгенограмм, на догоспитальном этапе в динамике, киста увеличивалась в размерах, т.е. наблюдался активный рост (рис. 38).

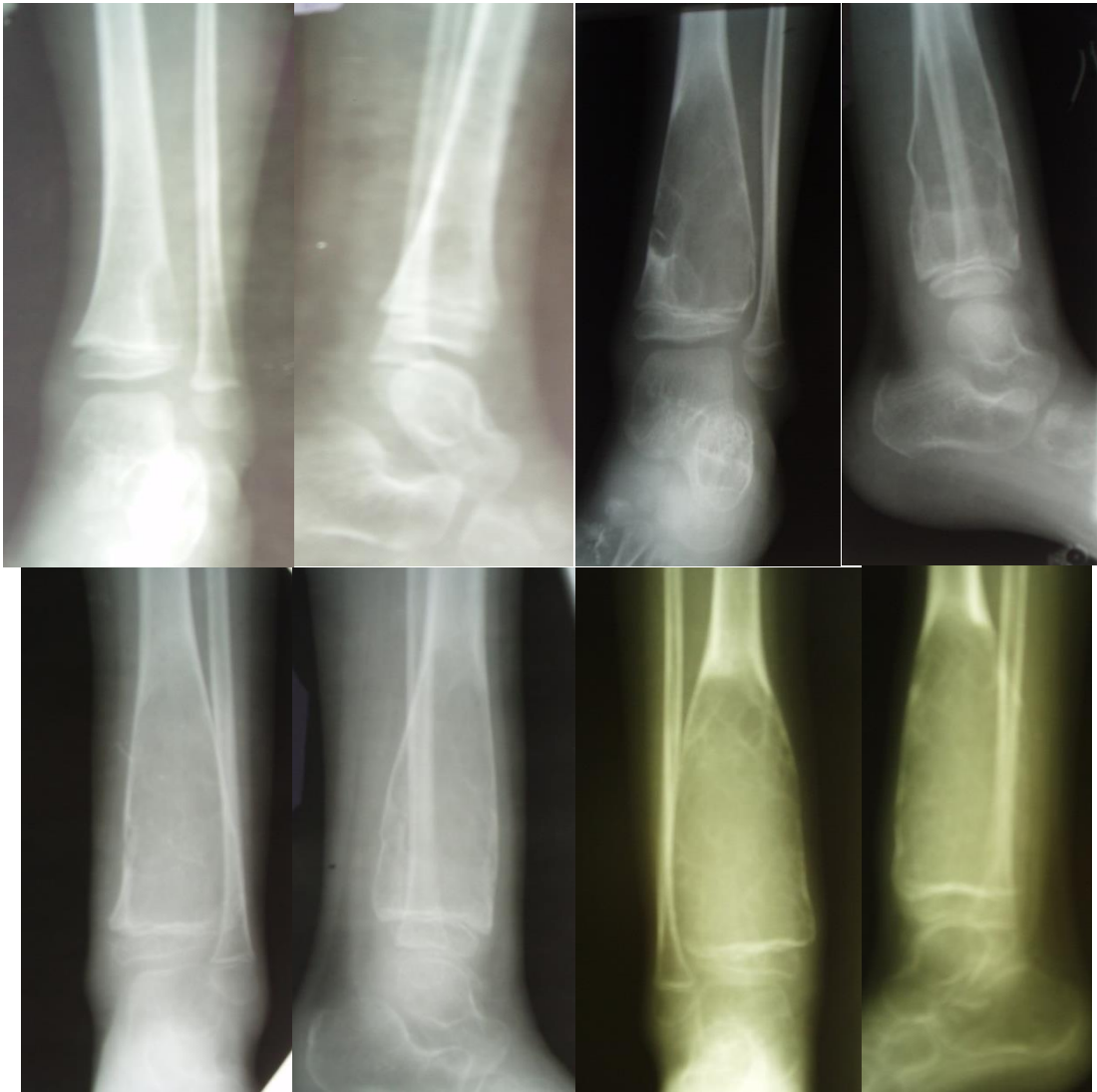


Рис. 38. Больной У., 6 лет. На серии рентгенограмм видна отрицательная динамика кисты большеберцовой кости, которая от краевого дефекта в течение полугода дистально достигла ростковой зоны, а проксимально – до средней трети голени, с выраженным агрессивным ростом и конечным вздутием большеберцовой кости в средней и нижней трети.

Активный рост кистозного образования явился основным показанием к оперативному лечению. Больной был оперирован, выполнена циркулярная резекция опухоли, проксимально проведена кортикотомия большеберцовой кости с расчётом на предстоящее удлинение, билочальный остеосинтез в аппарате Илизарова. Гистологически установлена остеобластокластома (рис. 39). Хирургическое вмешательство проведено до времени проникновения опухоли через ростковую зону, а последняя, как показала дальнейшая динамика процесса, успела сохранить свой ростковый потенциал. Первоначальное предположение об аневризмальной костной кисте не

оправдалось. Морфологически: стенка истончена, с участками вздутия, внутрикостно содержатся очаги с соединительнотканной ослизнённой выстилкой, полость ячеистая, заполнена гемосидерином, стенки полости с ячейками, напоминающими множественные отверстия, сзади опухоль прорастает сосудистой сетью.

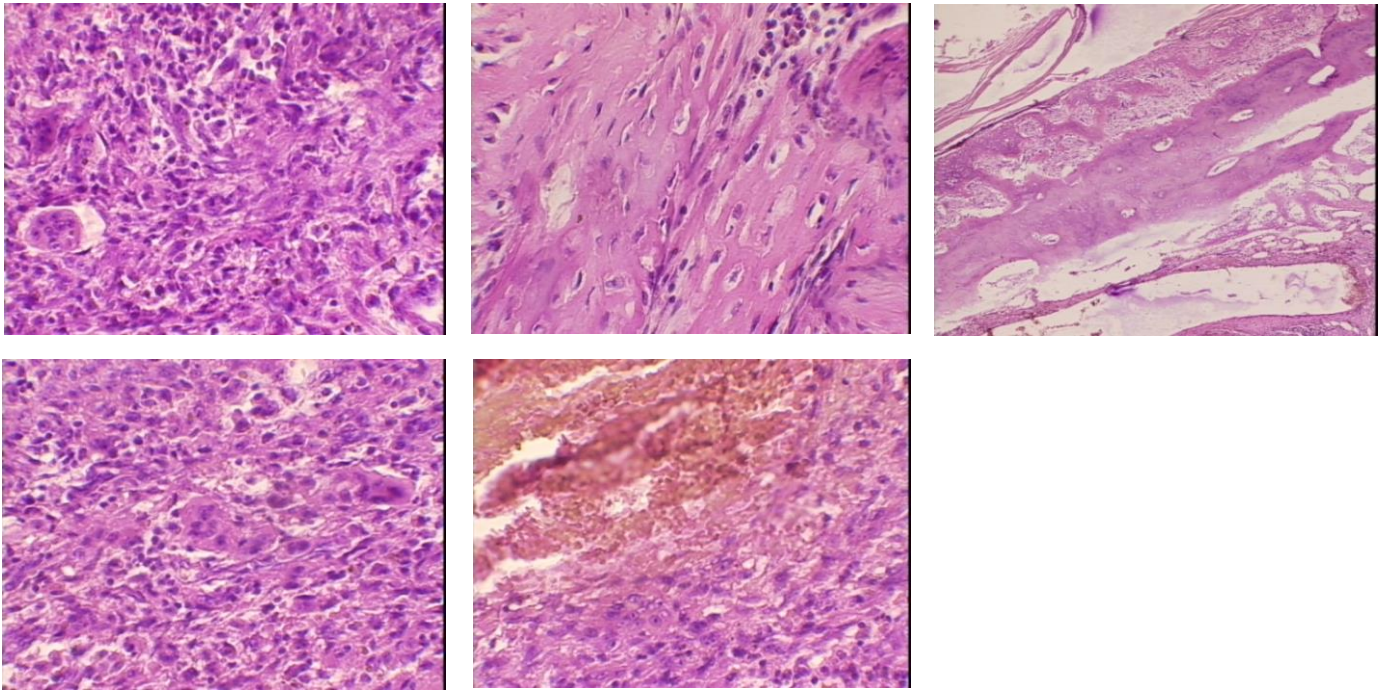


Рис. 39. Больной У., 6 лет. Результат гистологического исследования резецированных участков большеберцовой кости. Остеобластокластома.

Дозированная тракция в аппарате с целью замещения фрагмента начата с 3 дня. Особенностью дистракции было то, что в течение 1-х 10 дней темп дистракции был 1 мм в сутки, затем 7 дней – 2 мм в сутки, и далее дозированно по 3 мм в сутки, на последних 3 см темп был снижен до 2 мм в сутки, на последнем 1 см – по 1 мм в сутки. Таким образом, темп дистракции нарастал к середине дистанции, а затем вновь снижался. Контроль регенерата производился периодически, при заполнении примерно половины дефекта (рис. 40).

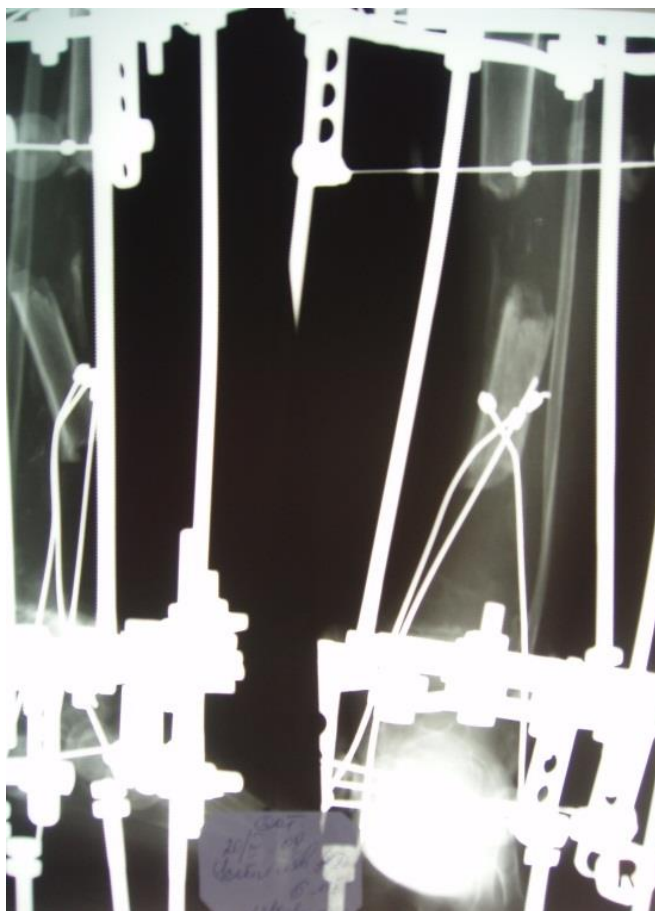


Рис. 40. Б-й У. В процессе дистракции. Проксимальнее перемещаемого отломка видна тень костного регенерата. Ниже линия резекции поражённого опухолью участка большеберцовой кости доходит до ростковой зоны.

После низведения костного фрагмента спустя 7 недель потребовался 2 этап хирургического вмешательства. Этот этап мы решили проводить также открыто, с обнажением места контакта отломков. Удалены рубцовые ткани до ростковой зоны. Перемещаемый костный фрагмент фиксирован 3 спицами с перекрестом, в положении хорошего костного контакта отломки фиксированы. В период тракции была потеряна «клёпка», которой в данной конструкции производители пытались заменить «напайку» на спице. Мы не решились расширить объём вмешательства для поиска «клёпки», опасаясь повредить регенерат. Во всё время нахождения в аппарате ребёнок активно пользовался конечностью, функция смежных суставов были полностью сохранены, ось конечности сохранена, ребёнок активно пользовался конечностью (рис. 41).



Рис. 41. Тот же больной. Созревание костного регенерата на рентгенограммах, на фотографиях возможность движений в аппарате.

Аппарат демонтирован через 5 с половиной месяцев от начала хирургического лечения. При дальнейшем обследовании ребёнка также отмечали полное восстановление мобильности смежных суставов, а также восстановление функции ростковой зоны, отмечая рост нормального метафиза, исходящего от дистального фазарного отдела большеберцовой кости (рис. 42).



Рис. 42. Больной У. после оперативного лечения, отдалённый результат через 3 года.

Отмеченная деформация регенерата не изменила общую ось конечности, полностью выполняет опорную функцию, тенденции к рецидиву не обнаружено. Длина конечностей одинаковая, хромоты нет. Жалоб больной не предъявляет. Результат оценен как хороший.

Надо отметить, что иногда показанием для оперативного лечения служила неудача консервативной терапии, настораживающая симптоматика в виде нарушения контуров поражённой конечности, болей, нарушение структуры кости с истончением кортикального слоя, близость очага поражения к ростковой зоне и другие рентгенологические находки. Подобную ситуацию наблюдали у другого ребёнка.

Пример 2. Больной К., 7 лет. В течение года лечился консервативно по поводу объёмного образования правой большеберцовой кости, что проявлялось болями, вздутием конечности в нижней трети правой голени наряду с гипотрофией мышц правого бедра и голени. В анамнезе – 4-кратное промывание кисты большеберцовой кости, постоянное ношение ортеза для профилактики деформации и патологического перелома. Рентгенологическая картина подтвердила наличие кистозного образования голени (рис. 43.).

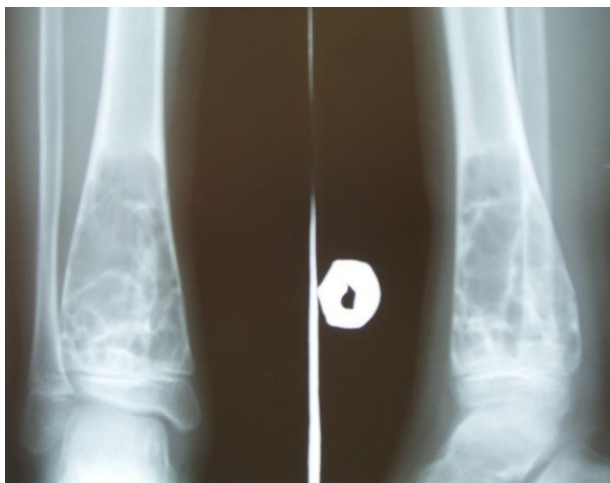


Рис. 43. Больной К., 7 лет. В нижней трети голени обнаружено кистозное образование, дистальный эпифиз слегка наклонён в боковой проекции с тенденцией к рекурвации голени.

Больной жаловался на хромоту, испытывал неудобства при ходьбе. Принято решение об оперативном лечении. Больной оперирован (рис. 44). Наложён аппарат наружной фиксации. В аппарате было учтено, что дистальный здоровый эпифиз является крайне небольшим, поэтому нижняя

кольцевая опора аппарата Илизарова на голени дополнительно усилена за счёт фиксации заднего отдела стопы.



Рис. 44. Больной К., 7 лет. Интраоперационные этапы. Выявлено поражение кости с циркулярными дефектами и истончением стенок ячеистой полости, дистально ограниченное ростковой зоной.

Больному проведена циркулярная резекция кистозного образования, билокальный остеосинтез (рис. 45). Проксимально проведена кортикотомия большеберцовой кости на удлинение. Надо сказать, что первоначально полная резекция не планировалась. Но изрытый, размягчённый, с множественными прорывами контур кортикальных стенок, большая зона поражения заставили усомниться в возможности восстановления кости при формировании костного скользящего «отщеп». Гистологическое обследование выявило простую костную кисту.

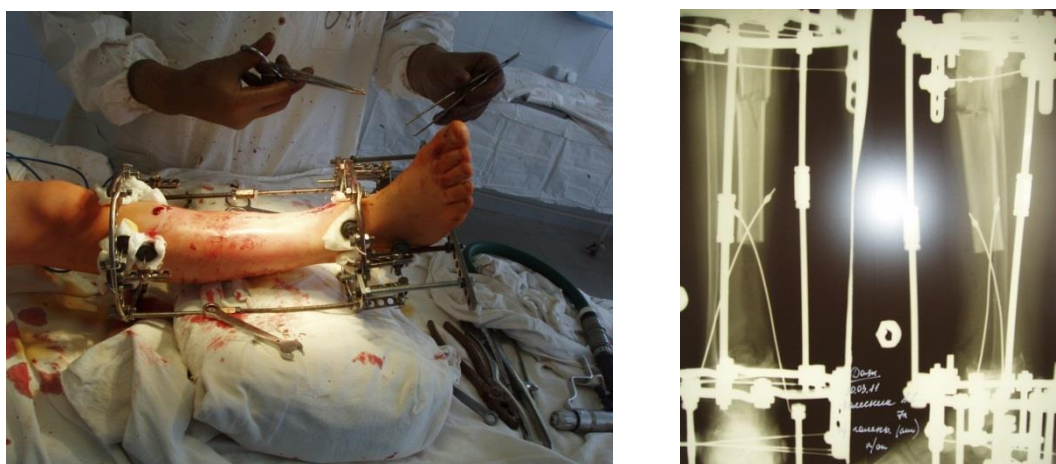


Рис. 45. Больной К., 7 лет. На левом снимке внешний вид ноги в аппарате, смонтирована предварительная тракция за «вожжи» с помощью стержней, закреплённых под стопой на планке в виде стремени. На правом снимке – послеоперационные рентгенограммы больного, дефект кости после удаления образования 7 см.

Через 42 дня выполнен 2 этап операции. Спицы - «вожжи» удалены. Фиксация в аппарате продолжена до 6 месяцев. После снятия аппарата

продолжал ходить с ортезом в течение 4 месяцев, дома позволял себе ходить без ортопедических изделий. Отдалённый результат оценен как хороший, оценка снижена из-за рекурвационной деформации дистального отдела большеберцовой кости, хотя клинически это ни в чём не выразалось, восстановление костеобразования на уровне дистального метафиза большеберцовой кости отмечено уже через 1,5 года после операции (рис. 46). Функционально нога полностью полноценна. Поражение кости большой протяжённости, бесперспективное консервативное лечение, послужило показанием к операции.



Рис. 46. Тот же больной. Восстановление дистального метаэпифиза и структуры диафиза большеберцовой кости в отдалённые сроки после операции на рентгенограмме слева и функциональное восстановление голеностопного сустава на фотографиях конечности. Наклон дистального эпифиза большеберцовой кости компенсаторный, обеспечивает возможность тыльной флексии, сохраняет движения стопы с физиологически выгодной амплитудой.

Мы полагаем, что наличие кистозного дефекта кости в сочетании с ортопедическими проблемами в виде укорочения, осевых деформаций и нарушения суставных взаимоотношений является безусловным показанием к оперативному лечению. Если патологический процесс сочетался с образованием дефекта и псевдартроза, перспективы консервативного лечения сводились к нулю. Подобным примером служит следующее клиническое наблюдение.

Больной Б., 4 года, поступил в клинику с диагнозом ложный сустав левой большеберцовой кости на фоне фиброзной дисплазии, варусная деформация нижней трети голени с децентрацией стопы. Больная нога практически неопорна, определяется подвижность и упругая деформация на месте перелома. Стопа в варусной позиции, смещена проксимально, наружная лодыжка выстоит дистально. Диагностирован дефект-псевдартроз, как исход течения фиброзной дисплазии, целостность деформированной малоберцовой кости сохраняется, сама же она приобрела изгиб в виде «согнутого лука» (рис. 47). Пользование ортезом крайне неудобно из-за имеющейся деформации и подвижности отломков.



Рис. 47. Больной Б., 4 год. Рентгенограммы на этапах образования псевдартроза. Справа 2 рентгенографических снимка в 4 года перед операцией. «Целостность» голени сохраняется за счёт варусной деформации интактной малоберцовой кости.

Больной оперирован. На 1 этапе выполнен билочальный остеосинтез левой голени. Выполнена резекция склерозированных концов ложного сустава. Это потребовало доступа длиной до 7 см для того, чтобы добраться до кровоточащих участков большеберцовой кости и полной резекции склерозированных не кровоснабжаемых участков. Межотломковая ткань, различные участки патологического очага взяты на гистологию. Кость представлена склерозированной тканью без костно-мозгового канала, на распиле признаков кровоснабжения нет, а суженный участок предполагаемой

локализации костно-мозгового канала заполнен фиброзной тканью, сходной с таковой в межотломковом пространстве. Проведены остеотомия малоберцовой кости на вершине деформации и удлиняющая кортикотомия большеберцовой кости в верхней трети (рис. 48). Особенностью операции была фиксация низводимого свободного фрагмента большеберцовой кости перекрестными спицами, проведёнными в поперечном направлении. Мы полагали, что фиксация «вожжами» для ребёнка такого возраста неприемлема. Динамика низведения выявляла тень регенерата, следующего за движущимся отломком после кортикотомии, при этом ось большеберцовой кости была восстановлена, сам дистальный отломок был низведён интраоперационно до восстановления длины, и только после этого был фиксирован через малоберцовую кость для восстановления вилки сустава. Аппарат стабилизирован при устранённой деформации и выравнивании оси и восстановлении возможной длины конечности за счёт коррекции оси, подсистемы (кольцевые опоры) аппарата закреплены на 1 стержне, позволяющем перемещать среднюю опору дистально без изменения положения проксимального и дистального отломков.

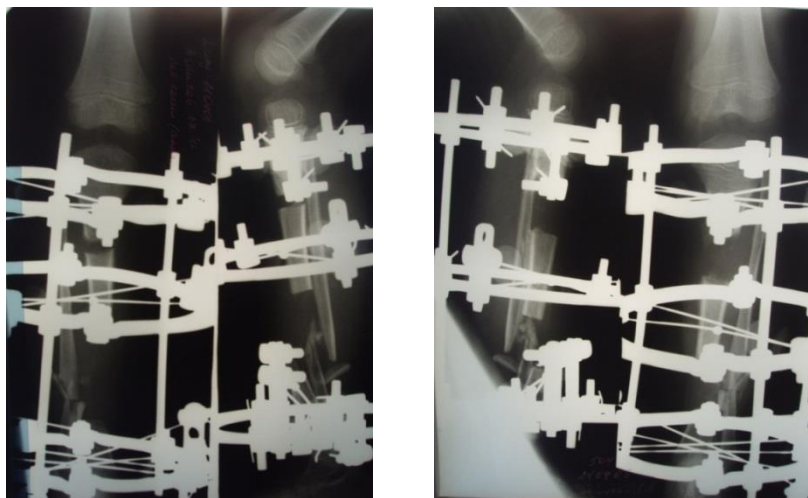


Рис. 48. Тот же больной. Рентгенограммы слева направо показывают динамику от послеоперационного снимка и далее в процессе низведения фрагмента большеберцовой кости и формирования регенерата.

Получен полноценный регенерат, область ложного сустава и очага фиброзной дисплазии полностью замещена (рис. 49). Для созревания регенерата был осуществлён закрытый перемонтаж, открытой адаптации дистального конца перемещаемого отломка не потребовалось. Во время нахождения ноги в аппарате больной сохранял активность, что позволило демонтировать аппарат через 5 месяцев после операции.

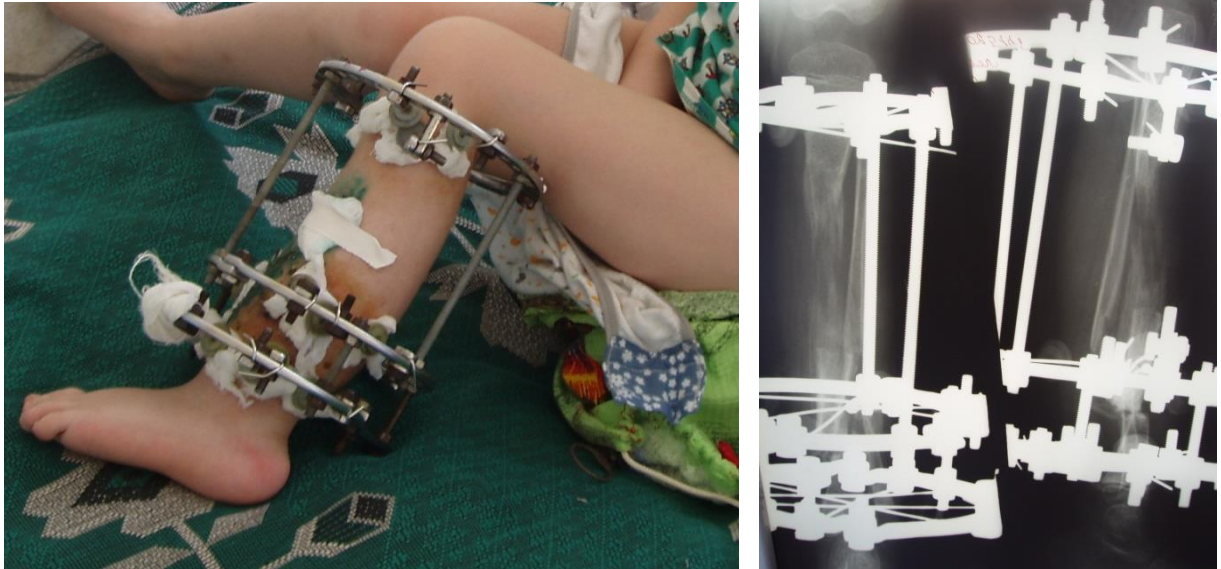


Рис. 49. Тот же больной. Рентгенограммы созревающего регенерата на месте очага фиброзной дисплазии и псевдартроза и внешний вид ноги в аппарате.

Опороспособность конечности была полностью восстановлена. Больной пользовался ортезом с целью профилактики в течение 6 месяцев, далее от него отказался. Рецидивов ложного сустава и деформации не было, длина ног одинаковая, контрактур смежных суставов нет. Восстановлена полностью целостность сегмента, обеспечен равномерный рост конечности (рис. 50). Результат оценен как отличный.

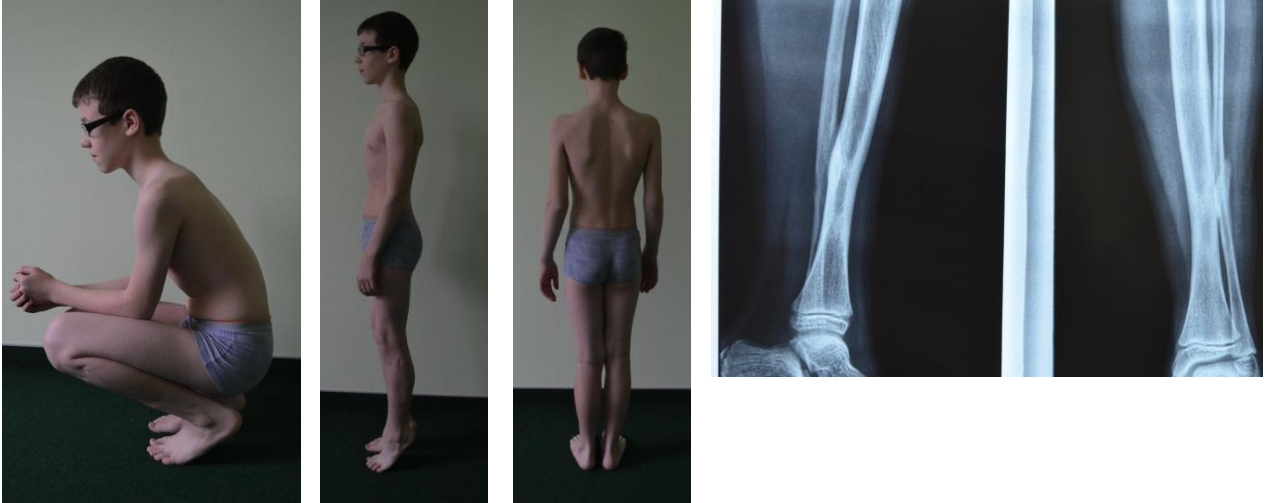


Рис. 50. Больной Б., врождённый ложный сустав большеберцовой кости на фоне фиброзной дисплазии. Клинико-рентгенологический результат оперативного лечения.

Перспективным является направление, при котором замещение кости происходит путём *перемещения костного «отщепы»*. Мы наблюдали 3 таких больных. Примером служит следующее клиническое наблюдение.

Больной К., 13 лет, поступил в клинику с жалобами на вздутие большеберцовой кости, боли, периодически возникающую хромоту. Установлен диагноз – обширная киста большеберцовой кости. Рентгенологически установлена, эксцентрично расположенная, протяжённая, многокамерная костная киста (рис. 51). Принято решение о необходимости оперативного удаления дефекта и замещении поражённой костной ткани здоровой.



Рис. 51. Больной К., слева направо рентгенограммы в динамике в 10 и 13 лет. На снимке слева стенки кортикальной кости изрыты и ослаблены. Видна изначальная варусная деформация большеберцовой и малоберцовой костей. Зона обширного кистозного поражения в динамике сместилась от зоны роста, самокоррекция деформации костей голени.

Больной оперирован. Проведена операция по формированию костного «отщеп» на надкостнице, фрагмент дозированно перемещался в зону поражения кости, затем был фиксирован (рис. 52). Общая зона дефекта составила по протяжённости 10 см при удалении очагов в пределах здоровой ткани. При гистологическом исследовании установлен диагноз фиброзной дисплазии.

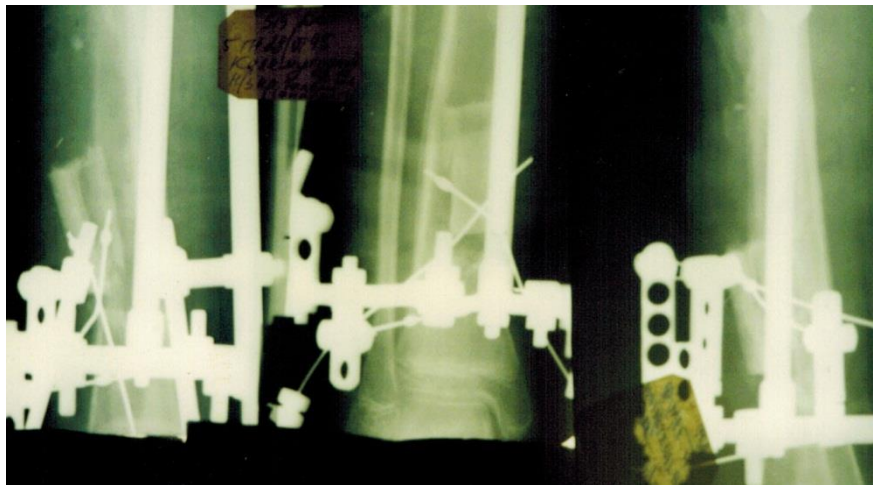


Рис. 52. Тот же больной. Видны слева направо этапы операции. Перемещение «отщеп» проведено спицами «вожжами», затем фрагмент фиксирован 2 спицами на кронштейнах на дистальном кольце.

Общий срок фиксации ноги в аппарате составил 2,5 месяца. На рентгенограммах через 3 года после оперативного лечения признаков рецидива деформации нет, сформировалась прочная костная структура (рис. 53).

Рис. 53. Больной К. Отдалённый результат через 3 года после замещения дефекта кости «отщепом». Рецидива опухолеподобного процесса нет, восстановлена костная структура. Прослеживается контур перемещённого «отщеп», который в свою очередь в процессе роста сместился в более центральном направлении от дистальной зоны роста большеберцовой кости.



5.3. Применение аппарата и метода Г.А. Илизарова при реконструкции плечевой кости с обширными кистозными дефектами.

Наряду с одноэтапными замещениями костными трансплантатами и имплантационными материалами небольших полостей на плече, мы столкнулись со значительными по величине и агрессивными по течению опухолями и опухолеподобными заболеваниями. Нам представлялось, что проблемы на плече при значительных дефектах, захватывающих весь поперечник кости и превышающих $1/3$ длины сегмента не будут решены ни по части радикальности, ни по перспективе качественной перестройки структуры костной ткани. В этих случаях использование ауотрансплантатов требовало очень большого количества материала, имплантов. Требовалось при использовании ауотрансплантатов применение дополнительных доступов, технически возникали вопросы о расширении объёма вмешательства за счёт фиксации самой кости, при этом другими способами труднее было устранить возможные деформации, и уж совсем невозможно было устранить проблему укорочения сегмента, а сама последующая длительная иммобилизация была опасна в плане образования контрактур смежных суставов. Для решения таких вопросов нам представилось лечить 10 проблемных больных с применением остеосинтеза в аппарате Г.А.Илизарова.

Мы разработали и применили 2 технологии на основе билокального остеосинтеза. Главным было провести циркулярную резекцию в пределах здоровых тканей изменённой и широко поражённой кости на уровне плеча, динамически заместить этот дефект собственной аутокостью, способной к полноценной, своевременной и качественной перестройке костной ткани без угрозы рецидива, и в процессе формирования регенерата на этом же аппарате компенсировать укорочение. Как правило, мы сначала добивались хорошего сопоставления костных фрагментов в проксимальном отделе, а компенсацию укорочения после замещения пострезекционного дефекта кости проводили в процессе продолжающейся дистракции. При нашей технологии перемещение

костного фрагмента с формированием регенерата проводилось от дистального к проксимальному отделу конечности. Величина замещённых таким образом дефектов на плече составила от 6 до 15 см, в 3 случаях величина дефекта превышала $\frac{1}{2}$ длины сегмента. Особенности монтажа аппарата позволяли сохранить движения в оперированном сегменте на время фиксации. В частности, мы старались по возможности дистальное кольцо на плече располагать проксимальнее локтевого сгиба, а сами спицы крепили на кронштейнах. Таким образом, кольцо не препятствовало сгибанию предплечья. В ряде случаев при поражении проксимальной зоны роста и трудностях стабильной фиксации сохранённой головки плеча нам приходилось прибегать к временному синтезу акромиона на период замещения дефекта, однако это также не привело к формированию контрактуры плечевого сустава. Сам же монтаж проводили таким образом, чтобы ротаторная манжета плеча при этом не страдала. Тем более, что это была временная мера, которую мы старались как можно меньше использовать.

Мы не отвергали других методов лечения и применяли их по показаниям, но каждый метод хорош в рамках своих возможностей. Действительно, в консервативном лечении кист достигнуты немалые успехи, в ряде случаев удаётся получить положительные результаты и при значительных кистозных дефектах кости. Незначительные по протяжённости кисты нередко излечиваются в результате простого или проточного промывания с введением лекарственных препаратов в её полость. Используют ингибиторы протеаз и стероидные гормоны, дополнительно включают ингибиторы фибринолиза, денатуранты белка и другие материалы и препараты, арсенал которых в последнее время продолжает расширяться. Однако такой подход оправдан для дистрофических, реже аневризмальных кист сравнительно небольших размеров в основном с проксимальной локализацией. Надо отметить, что рецидивы после подобного лечения встречаются нередко. Обычным и часто встречающимся осложнением

кистозных изменений структуры кости являются патологические переломы, которые в отдельных случаях также приводят к самоизлечению. В других же случаях требуется хирургическое лечение, в том числе с использованием аппарата Г.А.Илизарова в остром периоде. Понятно, что при значительных дефектах одновременная резекция с сопоставлением костных фрагментов неприемлема и очень рискована. Именно значительные костные дефекты и оказались поводом для наших изысканий.

Можно утверждать, что в широкой практике ортопедов золотым стандартом хирургического лечения является внутрикостная резекция патологически измененных тканей с последующим замещением полости ауто- или аллотрансплантатом [23, 28]. Возражение в этих случаях против костных ауто-трансплантатов может быть только одно, и оно сопряжено с дополнительной операционной травмой и вполне понятным дефицитом кости в пределах одного организма. В свою очередь, использование брешогенной, аллогенной и ксеногенной пластики также не безупречно, так как происходит гибель клеточных элементов при их перестройке, включаются активные аутоиммунные процессы, всегда при этом создаётся нестабильность соединения кость-имплантат, требуется длительная иммобилизация, что ухудшает функциональные исходы и удлиняет лечение. Поэтому использование такого подхода при значительных костных дефектах далеко не безупречно.

Поэтому ортопеды не отказываются от идеи местного использования аутокости, в частности в виде перемещаемого в зону дефекта костного «отщепы», однако при таком подходе также необходимым условием является сохранение кортикальных стенок и наличие незначительного по протяжённости участка поражения. Распространённые истончения и дефекты кортикальных стенок, приводящие к ослаблению их при радикальной обработке, ограничивают применение этого метода. Кроме того, дополнительной задачей при лечении кистозных образований становится компенсация укорочения кости из-за изменения трофики и вовлечения

близлежащих зон роста. Таким образом, не вызывает сомнений актуальность проблемы замещения обширных кист, опухолей и опухолеподобных заболеваний после их радикальной резекции при помощи компрессионно-дистракционного аппарата за счет использования аутотрансплантата, взятого в пределах здоровых тканей из того же сегмента кости.

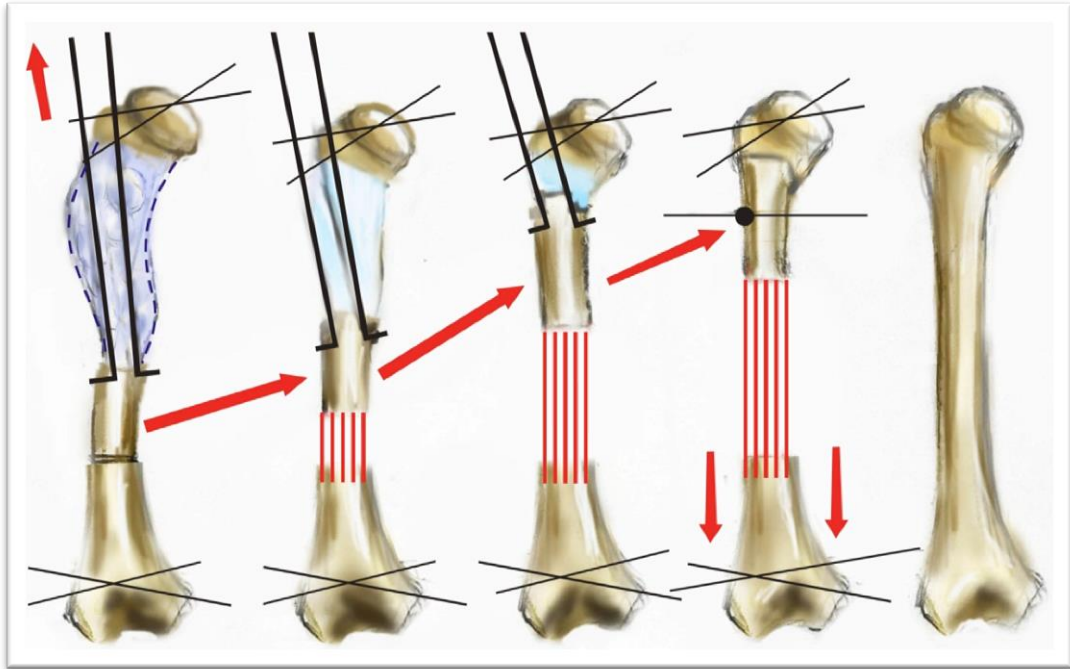
Одной из дополнительных мотиваций к применению метода было укорочение плеча от 1,5 до 3,5 см у 5 больных. Суть разработанной и применённой патологии состояла в радикальном удалении обширных кистообразующих дефектов, достигающих от 1/3 до 2/3 протяжённости длины сегмента. В планировании операции мы предполагали радикальное циркулярное удаление поражённых участков кости, что позволило бы исключить возможность рецидивов. Применение чужеродных дефект-замещающих материалов не предусматривалось из-за присущих им недостатков, а на начальном этапе просто вследствие их труднодоступности. Немаловажной сопутствующей задачей мы ставили восстановления длины сегмента, не говоря уже о сохранении функции смежных суставов.

Способ осуществлялся следующим образом. Проводили спицы с перекрестом через головку и нижнюю треть плеча, фиксировали в соединённых между собой соответственно полукольцевой и кольцевых опорах аппарата наружной фиксации. Применяли кольцевую опору в нижней трети плеча, при этом дистально проведённые спицы фиксировали на кронштейнах, а кольцо аппарата Илизарова размещали проксимально, чтобы исключить механическое препятствие для движений в локтевом суставе. Осуществляли наружный линейный доступ по длине сегмента на всём протяжении поражённого участка и дистальнее его, в глубине раны по возможности поперечно в пределах здоровых тканей рассекали плечевую кость, полностью удаляя поражённый участок, при этом сохраняли надкостницу в виде футляра с образованием полости цилиндрической формы. В проксимальном отломке плеча после удаления опухоли создавали ложе в виде углубления. Через проксимальный край дистального, здорового

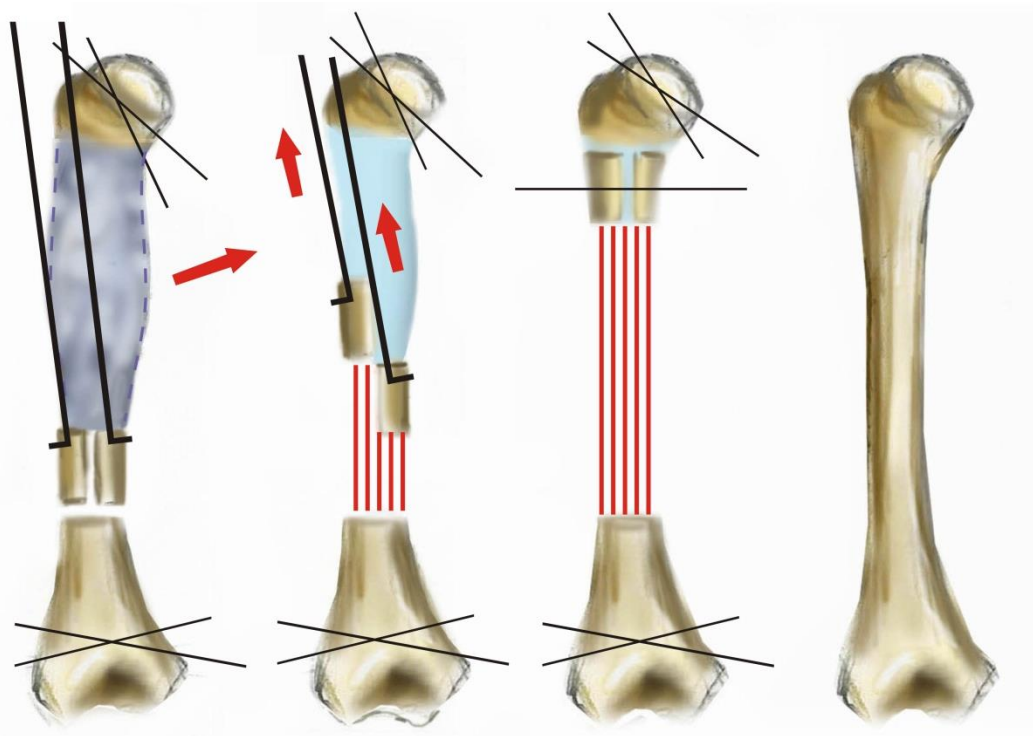
участка кости проводили 2 спицы с напаяем или загибом в виде крючка. По оси резецированного плеча, в проксимальном направлении выводили свободные концы этих спиц. Над большим бугорком, концы спиц фиксировали к винтовым стержням-тягункам, закреплённым к верхнему полукольцу. Выполняли узким остеотомом компактотомию (кортикотомию) плечевой кости в поперечном направлении, отступая от свободного края дистального отломка плеча не менее 2-2,5 см, сохраняли при этом связь мобилизованного отломка с надкостницей и мягкими тканями, рану зашивали. Для мобилизации дистального фрагмента после его кортикотомии использовали обычно большой костодержатель, осторожно осуществляя им окончательный момент компактотомии надламывающими, иногда вращательными движениями. В послеоперационном периоде, начиная с 7-10 дня, проводили distraction дистального мобилизованного отломка в проксимальном направлении с нарастающим дозированным темпом от 1 мм в течение первых 2 недель и далее до 3-5 мм в сутки до полного замещения образовавшегося дефекта, замедляя темп distraction ближе к её окончанию. Затем перемещённый отломок фиксировали в проксимальном отделе плеча до полной костной перестройки регенерата. Для удобства больного обычно тракционные спицы удаляли, а фиксацию отломка осуществляли при перемонтаже аппарата спицами, которые проводили в поперечном направлении через перемещённый проксимально отломок и закрепляли на кронштейнах к проксимальному полукольцу (Схема 2).

В дополнение к основному способу было предложена модификация способа, которая представлена на схеме № и иллюстрирует «Способ разнотемпового перемещения костных фрагментов с целью замещения дефекта кости» (удостоверение на рац. предложение № 2654 от 15.09.2014). Суть метода заключается в том, что дистальные отломки с помощью спиц-«вожжей» перемещаются с разным темпом в сторону острого дефекта кости, один отломок опережает другой, совершая спиралеобразные движения. Это приводит к формированию полноценного регенерата (Схема 3).

Этапы аппаратного замещения обширных кистозных дефектов верхней и средней трети плечевой кости



Этапы разнотемпового, аппаратного метода замещения обширных кистозных дефектов верхней и средней трети плечевой кости



При наличии укорочения продолжали на необходимую величину дистракцию в обычном режиме до восстановления длины сегмента. Следующий клинический пример демонстрирует применение разработанного способа.

Больной М., 12 лет. Поступил в клинику с жалобами на боли, вздутие кости, укорочение левого плеча на 3 см, ощущение дискомфорта в плечевом суставе и приводящую контрактуру. На рентгенограмме выявлены значительные по размерам изменения проксимального отдела плеча (рис. 54).

Рис. 54. Больной М., 12 лет. Вздутие плеча, кистозные изменения в метафизе, верхней и средней части диафиза левой плечевой кости. Очаг проникает через зону роста в головку плеча. Оперирован.



Внешне образование было представлено изменённой костной тканью, множественными перегородками внутри кости, с нарушенными «дырчатыми» костными стенками, заполнено изнутри слизистой рыхлой структурой с творожистыми включениями, гемосидерином (рис. 55).



Рис. 55. Больной М., 12 лет. Макроскопическая картина удалённого циркулярного участка кости, поражённой остеобластокластомой.

Остеобластокластома проникала через зону роста, особенно был велик очаг «прободения» в центральной части, остальная часть фиброзной пластины была разрыхлена, лишь отчасти прослеживалась по краям. Гистологически установлен диагноз остеобластокластомы. Несостоятельность стенок кисты, изрытые и истончённые её участки, сомнительное содержимое заставили нас предпринять циркулярную резекцию изменённого костного фрагмента (рис. 56). У больного был применён вариант билочкального остеосинтеза, при этом перемещали для замещения дефекта костный фрагмент циркулярной формы в проксимальном направлении (Белокрылов Н.М., Белокрылов А.Н., патент № 2447855 от 2012 г.).



Рис. 56. Больной М., элементы оперативного вмешательства. Слева на снимке остеобластокластома удалена, смонтировано тракционное устройство («вожжи») для трaкции мобилизованного костного дистального фрагмента плеча после его остеотомии, связь отломка с надкостницей по медиальному краю сохраняется. Справа – конец операции.

Больному был применено динамическое замещение дефекта, получен полноценный костный регенерат. Операция выполнена в 2 этапа (рис. 57).

На 1 этапе перемещение костного фрагмента неизменённой плечевой кости в проксимальном направлении проводилось с помощью тракционного механизма («вожжей»), при этом при монтаже было учтено, чтобы концы спиц были выведены внесуставно, в латеральном отделе, вблизи большого бугорка, при этом избегали фиксации мышц. Такая техника позволяла не повреждать отводящий аппарат плеча. По окончании трaкции проводили поперечно фиксирующие спицы или спицу через перемещённый отломок, а

тянущие спицы удаляли. Плечевой сустав полностью освобождался, начиналось время созревания костного регенерата.

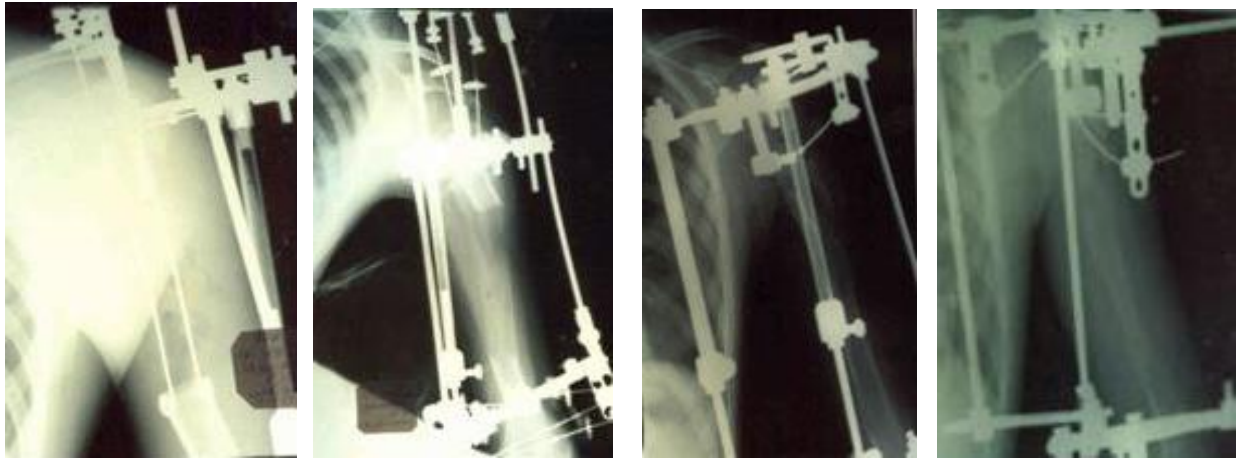


Рис. 57. Тот же больной в динамике хирургического лечения. 2 рентгенограммы слева направо показывают начало и окончание трaкции костного фрагмента на 1 этапе, последующие снимки демонстрируют состояние после перемонтажа аппарата с фиксацией мобилизованного фрагмента и на этапе последующей трaкции и созревания костного регенерата.

В это же время мы по необходимости продолжали дистракцию для ликвидации укорочения. Так, в описываемом случае абсолютная длина дефекта была 12 см, а дальнейшая дистракция проводилась до 15 см на полученном регенерате до выравнивания длины конечности (поражённая зона роста привела к укорочению 3 см). Движения в плечевом и локтевом суставе во всё время дистракции и дальнейшей стабилизации аппарата были полностью сохранены, сформировалась полноценная кость (рис. 58).



Рис. 58. Тот же больной. Движения во время ношения аппарата позволяют полностью сохранить функцию смежных суставов. На рентгенограмме справа видна полностью полноценная кость (отдалённый результат – через 5 лет после операции).

Таким образом, результат предложенного способа лечения оценен как отличный: восстановлена структура кости, полностью сохранены движения в плечевом и локтевом суставах, устранено укорочение конечности, атрофий нет.

Мы понимали, что способ является довольно технически трудноёмким, хотя при правильном следовании рекомендациям и описаниям он даёт надёжный результат и максимально оберегает хирурга от технических ошибок. Понимая о возможности возникновения технических трудностей, мы предложили также модификацию способа лечения кистозных образований верхней и средней трети плеча, когда при дистальной кортикотомии или остеотомии возникает 2 костных фрагмента (оформлено рацпредложение № 2654 от 15.09.2014 к патенту на изобретение № 2447855). В целом монтаж аппарата не отличается от такового при проведении основного способа и проводится таким образом, чтобы не препятствовать движениям одноимённого плеча и предплечья. Также проводится дистальная остеотомия плеча. При проведении кортикотомии или остеотомии врач стремится сохранить связь образующихся 2 (или более) фрагментов с надкостницей.

При осуществлении способа в дальнейшем *замещение дефекта плеча проводится путём разнотемпового однонаправленного перемещения костных фрагментов* через зону образовавшегося пространства для формирования полноценного регенерата кости и её восстановления. Технически это происходит таким образом, что во время тракции один из них опережает, а другой тянется следом «спицами-вожжами» в проксимальном направлении. В середине дистракции авторы допускают темп движения опережающего фрагмента, который может постепенно доходить до дозированной суточной скорости 5-7 мм в сутки, затем снижается перед контактом. Возникающее при движении вращение костного фрагмента, на наш взгляд, является «вихревым» стимулятором остеогенеза. В результате достигается формирование полноценного регенерата кости без угрозы

трофических расстройств, сроки созревания регенерата ускоряются, облегчается техника проведения оригинального способа. Надо отметить, что позитивный эффект данного способа не относится только к плечевой кости, хотя в целом механизм его действия не совсем понятен. Следующий клинический пример иллюстрирует применение данной методики.

Больная Р., 13 лет. Поступила в клинику после перенесённого патологического перелома правой плечевой кости. Жалобы на вздутие кости, болезненность отдельных участков плечевой кости, боязнь повторных переломов. На рентгенограмме выявлено протяжённое нарушение структуры плечевой кости более $\frac{1}{2}$ её протяжённости с множественными кистами (рис. 59)



Рис. 59. Больная Р., 13 лет. На рентгенограмме в средней трети плеча видна деформация наружной стенки плечевой кости на уровне перенесённого перелома. Множественные костные кисты, неравномерное истончение кортикальных стенок, видимое изменение структуры занимает около 75% диафизарной части кости.

Больная оперирована, методом выбора была технология, разработанная в клинике. Во время операции возникли технические трудности. Решено применить методику, разработанную в клинике (рацпредложение № 2654 от 15.09.2014). Мобилизованные отломки кости сохраняли связь с надкостницей, были фиксированы изогнутыми крючком спицами, проведёнными через край кости. Выход спиц был выполнен внесуставно, в латеральной части большого бугорка плеча. Гистологическое исследование

подтвердило диагноз фиброзной дисплазии кости. Дистракция костных фрагментов началась на 4 день. Опережающая тракция одного из фрагментов начата на 10-й день после начала перемещения фрагментов. Лечение проводилось по выше описанному способу, получен качественный регенерат кости (рис. 40). Из технических особенностей следует отметить, что удаление крючкообразно изогнутых спиц не сопровождалось дополнительным креплением перемещённых костных фрагментов, оно проводилось после достаточной фиксации фрагментов после перемещения (3 недели после окончания дистракции), и потребовалось только удаление импровизированных спиц-«вожжей».

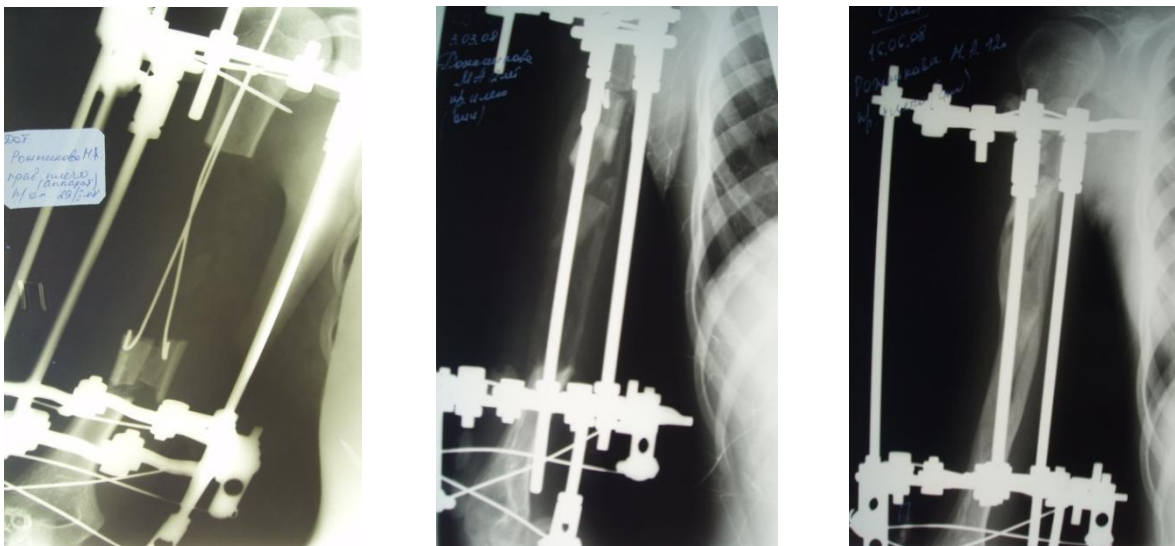


Рис. 60. Та же больная на этапе лечения. Слева направо показаны этапы дистракции и созревания костного регенерата на месте замещения дефекта плеча.

Получен качественный костный регенерат, структура кости полностью восстановлена (рис. 61).

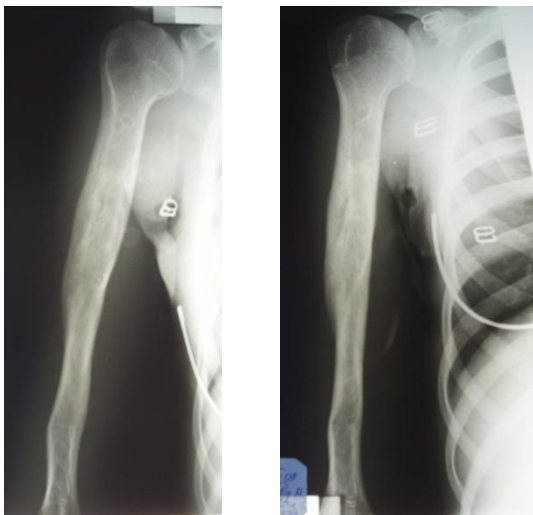


Рис. 61. Та же больная. Рентгенограммы оперированного плеча через 1 и 2 года после снятия аппарата. Данных за рецидив нет. Структура костной ткани полностью восстановлена, рецидива процесса нет, произошла реканализация плеча.

Движения в плечевом и локтевом суставах полностью восстановлены, укорочения сегмента нет, в структуре кости чётко прослеживается компактный слой и костно-мозговой канал. Результат через 6 лет после операции оценен как отличный.

Способ лечения оказался эффективным и в случаях агрессивных по течению аневризмальных кист. Быстрое прогрессирование патологии, диафизарная локализация наряду с обширным очагом поражения также были расценены нами как показание к разработанному методу, что иллюстрирует следующий пример.

Б-й К., 8 лет. Обратился в клинику по поводу появления болей в проксимальном отделе плеча, нарастающего вздутия поражённого сегмента с отражёнными болями в дистальный отдел конечности, ограничения движений в плечевом суставе из-за болей (рис. 62).



Рис. 46. Больной К., 8 лет. Активная, болезненная, агрессивная по течению киста верхней и средней трети плеча. Вздутие кости, истончение кортикального слоя. Видимая и предполагаемая протяжённость опухоли от 1/3 кости.

Вполне понятно, что границы образования на основе лучевого исследования и реальных изменений, видимых на операции, отличались в сторону увеличения. Больной был оперирован по предложенному способу лечения. Была проведена циркулярная резекция поражённого участка кости, надкостница оставлена интактной, выполнена кортикотомия дистального отломка с созданием костного фрагмента для перемещения в проксимальном

направлении. С 3-го дня начата дистракция мобилизованного цилиндрического отломка «вожжами» в проксимальном направлении для замещения острого дефекта кости, что позволило получить хороший костный регенерат (рис. 63).

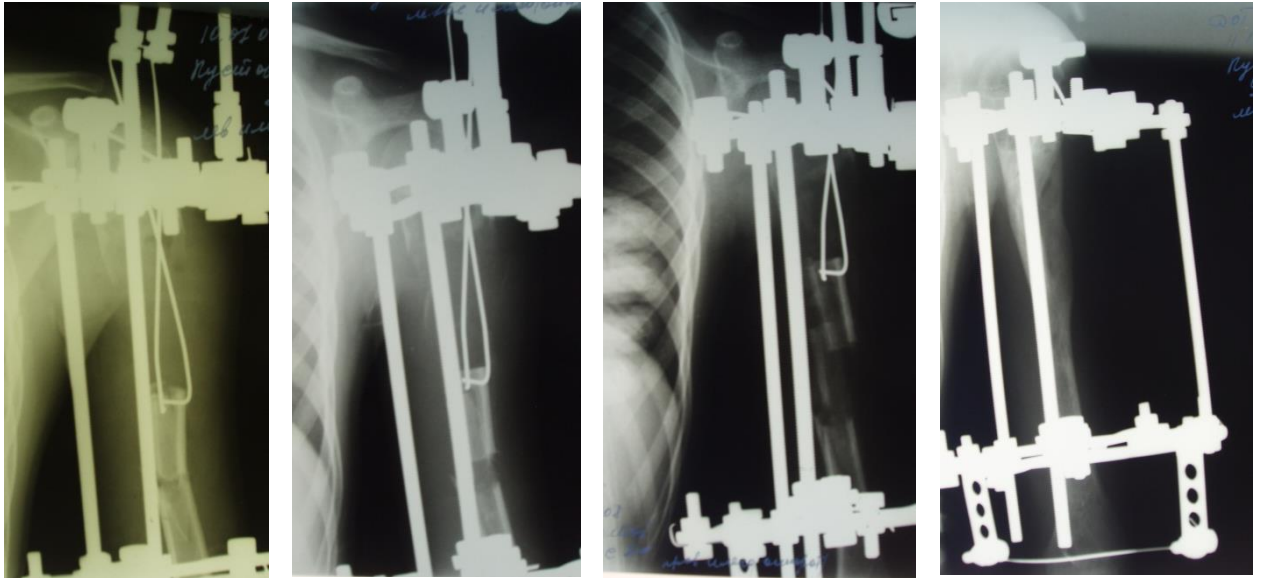


Рис. 63. Больной К. в процессе дистракции и фиксации в аппарате до формирования полноценного костного регенерата

При дистракции мы придерживались того же принципа, что и при формировании костных регенератов без изменения длины сегментов. При этом мы полагали, что костный регенерат образуется быстрее, чем принята допустимая дистракция для других структур (нервов, сосудов, мышц, сухожилий).

В начале дистракции мы продолжали дозированную тракцию с темпом 1 мм в сутки, через 1 неделю темп увеличивали до 2 мм, а к середине дистракции до 3 мм в сутки, и затем в последние 10-14 дней темп перемещения костного фрагмента снизили перед стыковкой с противоположным костным отломком.

Такой подход позволил получить в процессе distraction полноценную кость, сохранить функцию плечевого и локтевого суставов (Рис. 64).

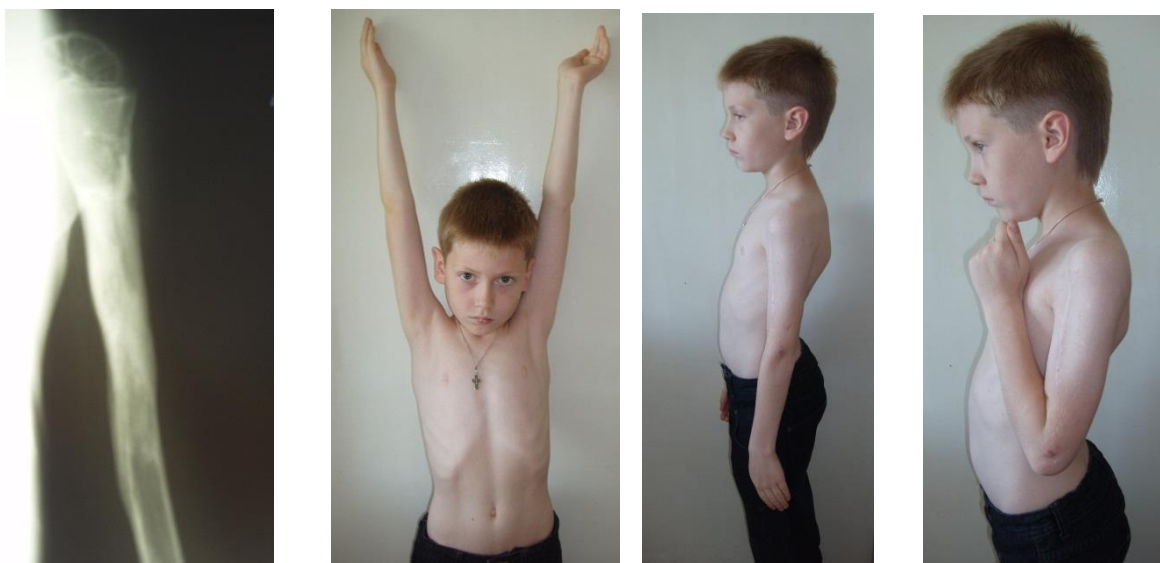


Рис. 64. Тот же больной. Результат через 2 года. Полное восстановление костной структуры и сохранение функции плечевого и локтевого суставов.

Результат сохранялся в сроки свыше 5 лет после операции. Контрактур, укорочения сегмента нет, полностью восстановлена структура кости, функция оперированной руки не нарушена. Результат оценен как отличный. Выполнено 10 операций по предложенному методу. Во всех случаях достигнуто замещение дефектов плеча полноценной собственной костной тканью, контрактур плечевого и локтевого суставов при применении данных способов лечения мы не наблюдали.

Так, во всех случаях применения предложенного способа достигнуто полное ремоделирование плечевой кости с восстановлением нормальной её структуры, образованием компактного слоя и костно-мозгового канала. Ни в одном случае рецидива заболевания не наступило. Минимальный срок наблюдения – 3 года. В 2 случаях отмечено укорочение не более 1 см без функциональных и косметических нарушений, осевых девиаций не наблюдали. У всех больных полностью восстановлены движения в локтевом и плечевом суставах оперированной конечности.

Фактически, создание и применение дистракционных регенератов и предполагает манипуляции именно с собственной костью, при этом искусственно мобилизуются участки аутокости и дозированно перемещаются, причём в рассматриваемых нами методах кость берётся в этом же сегменте. При этом сложность патологии и протяжённость дефектов кости весьма велики. Дополнительно показанием к аппарату явились деформации, ложные суставы, укорочения, а также случаи, когда провести циркулярную или обширную резекцию кости становится необходимостью. При этом для замещения применены билочальный остеосинтез, перемещение костного «отщепа». Предложен и запатентован способ замещения циркулярного обширного дефекта не менее 1/3 протяжённости плечевой кости, его модификация по разнотемповому перемещению участков кости. Неизменно получен результат с полным восстановлением структуры кости, сохранена подвижность плечевого и локтевого суставов. Успешным оказалось и применение для замещения обширных участков кости аппарата Илизарова на большеберцовой кости. У всех больных после применения аппарата Илизарова получен хороший результат.

ГЛАВА 6

**РЕЗУЛЬТАТЫ, ТРУДНОСТИ, ОСЛОЖНЕНИЯ
ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ КИСТОЗНЫХ
ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ**

**6.1. Результаты замещения кистозных дефектов уатокостью и
искусственными материалами**

Результаты использования аутокостнопластических и других материалов, включая их комбинированное применение представлены в таблице 9.

Таблица 9.

Результаты пластики кистозных дефектов кости после удаления
патологической ткани у 112 больных

Результат Способ замещения	Отличный	Хороший	Удовлетв.	Неудовлетв.
I. Костная аутопластика	40	26	2	-
II. Пластика высокопористым ячеистым углеродом (ВПЯУ)	5	3	1	-
III. Пластика материалом "Хронос"	16	6	1	-
IV. Комбинированная пластика (аутокость и материал ВПЯУ или «Хронос»)	10	1	1	-
Всего ...	71 (63,4%)	36 (32,1%)	5 (4,5%)	-

Таким образом, в целом в группах с применением аутокости, отдельно имплантационных материалов (ВПЯУ, «Хронос») и смеси первых со вторыми получено 95,6% хороших исходов, и только 4,4%

удовлетворительных. Не было ни одного случая неудовлетворительного исхода. Следует отметить, что удовлетворительные исходы во всех случаях связаны с агрессивностью процесса и образованием остаточных краевых дефектов, которые успешно замещены с использованием каких-то вариантов пластики. Мы не исключаем, что отчасти это связано и с ятрогенным фактором, когда на первом этапе не до конца был замещён образовавшийся дефект, а репаративных свойств самой кости не хватило, чтобы устранить этот дефект.

Дополнительная проверка клинических результатов на основе оценки ортопедического статуса в динамике в точности показала полное соответствие вышеприведённым данным, поэтому здесь мы её итоги не приводим. Принципиально отличные и хорошие результаты мало отличались, и были отнесены нами в группу «хорошие результаты».

Мы также проанализировали динамику и эффективность результатов хирургического лечения различными способами замещения дефектов кости в соответствии со схемами MSTS (табл. 10).

Таблица 10.

Оценка замещения дефектов кости при кистозных образованиях в динамике и эффективность лечения различными методами

кости после удаления поражённого участка, кол-во наблюдений	Оценка до операции	Оценка после операции	Эффективность лечения
I. Костная аутопластика (68)	15.4***	23.8***	54,5%
II. Пластика ВПЯУ (9)	14,8 **	23.2 **	56,8%
III. Пластика материалом "Хронос" (23)	16.3***	24.2***	48,5%
IV. Комбинированная пластика (аутокость и материал ВПЯУ или «Хронос») (12)	14.25 *	23.44 *	62,7%
V. Замещение с помощью аппарата Илизарова (21)	14.8***	26.2***	77%

Достоверность $p < 0,05$ * $p < 0,005$ ** $p < 0,001$ ***

Надо отметить, что мы проводили больным лечение до конечного исхода, и коррекцию с замещением остаточных краевых дефектов у пациентов, оперированных на 1-м этапе нами же, мы отнесли к удовлетворительным результатам. Таких больных было 5. Следует отметить, что эти больные в перспективе имели возможность получить более высокую оценку, и с точки зрения функциональной были вполне компенсированными. Что же касается самой высокой эффективности у больных IV и V групп, мы можем отметить только их более тяжёлое состояние до оперативного лечения. Так, у 4-х больных, подвергнутых лечению с использованием аппарата Илизарова, был ложный сустав. Другими отягчающими обстоятельствами были патологические переломы и их последствия, обширные дефекты, их расположение в критических зонах. Однако отметим, что практически во всех группах улучшение по балльной системе оценок произошло в 1,5 раза и более, а сам же процент эффективности показывает фактическое улучшение показателей у оперированных детей как эффект хирургического воздействия.

Мы можем считать группу с применением аутопластических материалов образцовой, или группой сравнения, так как приживление собственной кости при её трансплантации является наиболее высокой при применении аутокости. Недостатком, снижающим клинический эффект, может быть только использование дополнительных доступов при взятии материала. Однако достигаемое функциональное состояние конечности, возможности использования материала в критических зонах кости без угрозы задержки или неправильного формирования здоровой костной структуры, отсутствие осложнений, возможных при применении чужеродных материалов – всё это делает этот старый и общепринятый способ порою необходимым в широкой практике детских ортопедов. Результаты показывают, что практически такой же и даже несколько большей эффективностью по общепринятой системе оценок обладают и другие способы лечения: использование материала «Хронос», высокопористого ячеистого углерода, применение

комбинированных методов пластики дефектов кости после удаления патологической ткани.

6.2. Результаты применения аппаратных способов замещения дефектов костной ткани после удаления обширных кистозных образований

Следует отметить следующие достоинства способов замещения костной ткани с помощью рассмотренных аппаратных технологий. Во всех случаях мы оценили применяемые технологии как достаточно радикальные, при которых специалист может проводить визуальную оценку очага поражения и полностью резецировать костные кисты и новообразования кости. Исключается использование чужеродных трансплантатов и имплантатов, по сути дела технология предполагает замещение новообразованного дефекта несвободной полноценной костной тканью, динамически трансплантируемой из этого же функционального сегмента. При таком подходе оказались не нужны дополнительные доступы для взятия значительных запасов ауто трансплантатов. Мы полагаем, что собственная кость как лучший материал по качеству оказывается всё-таки свободным трансплантатом, при этом страдает васкуляризация в месте замещаемого дефекта, а сами сроки перестройки аутокости оказываются достаточно длительными. Однако даже эти сроки оказываются меньшими, чем время, необходимое для перестройки других материалов, будь то аллокость или другие типы имплантов. При рассмотренных способах с циркулярной резекцией кости исключается сохранение стенок опухоли или кисты, таким образом санация очага оказывается радикальной. Таким образом, при применении такого подхода исключается материальная основа для рецидивирования кистозного образования. Исключается замедленная перестройка используемых для замещения материалов, исключаются нежелательные иммунные реакции, реакции отторжения и т.д.. Методики с применением скользящего костного «отщепа» хотя и не предполагают циркулярной резекции части сегмента,

однако при их применении санация самого очага пристеночной локализации до $\frac{1}{2}$ поперечного сечения кости оказывается такой же радикальной и поддаётся полному визуальному контролю. Дооперационные данные рентгенографии, компьютерной томографии, магниторезонансной томографии полностью анализируются, а на операции использование электронно-оптического преобразователя (ЭОПа) позволяет проконтролировать действия хирурга. Все технологии являются функциональными, движения в смежных суставах возможны сразу же после операции. Достаточно сказать, что ни у одного больного мы не наблюдали послеоперационных контрактур смежных суставов.

Мы ещё раз хотим подчеркнуть, что тщательное исполнение технических приёмов при проведении рассмотренных оперативных вмешательств является необходимым условием получения искомого результата, а сама дальнейшая хорошо выверенная реабилитация не создаёт условий для дискредитации метода Г.А.Илизарова. В целом мы получили положительные результаты у всех оперированных больных. И если в процессе лечения возникали неудобства, связанные с использованием аппарата, то они были оправданы сложностью проблемы, обширностью поражения, сопутствующими осложнениями патологического процесса. Результаты хирургического лечения представлены в таблице 11.

Таблица 11

Результаты замещение кистозных костных дефектов с помощью аппарата и метода Г.А. Илизарова

Оценка Нозологическая форма	Отл.	Хор.	Удовл.	Неудовл.
	Фиброзная дисплазия (9)	7	2	-
Солитарная киста (3)	3	-	-	-
Аневризмальная киста (3)	2	1	-	-
Остеобластокластома (6)	5	1	-	-
Итого	17 (81%)	4 (19%)	-	-

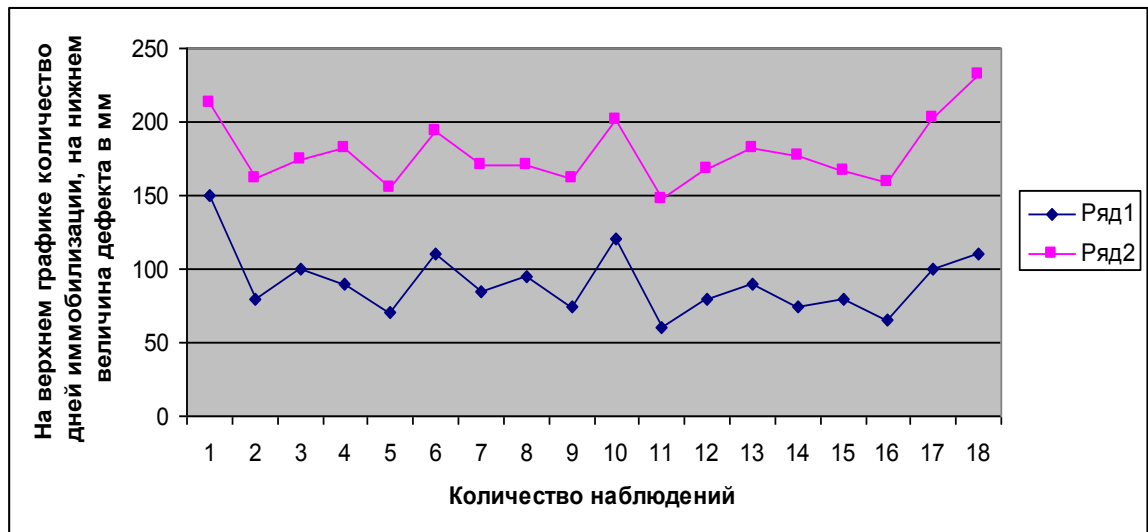
Таким образом, у 21 больного (100%) при использовании аппарата Илизарова получены хорошие результаты лечения. Удовлетворительных и неудовлетворительных результатов не было. Контрактуры в смежных оперированных суставах отсутствовали, либо наблюдалось снижение амплитуды не более 10% у каждого 5-го больного, при этом движения оставались в физиологически выгодных пределах и не влияли на функцию конечности, что соответствует принятой системе оценок. С учётом того, что это была самая тяжёлая группа больных, в которой присутствовали 4 больных с ложными суставами, поражения кости были обширны по протяженности, мы высоко оцениваем результаты применения аппарата Г.А. Илизарова. Для нас это реализация функционального метода лечения при достаточно сложных исходных условиях. Подбор показаний был индивидуальным, мы оценивали не только те обстоятельства, которые приведены в разработанной рабочей классификации, но оценивали и просчитывали возможность и риск применения других методов. Мы полагаем, что предложенные способы доступны и могут быть рекомендованы для использования широкому кругу опытных ортопедов, хорошо владеющих навыками работы с аппаратом по методу Г.А. Илизарова, соблюдающих базовые принципы работы с этим устройством. Необходимость динамического контроля заложена в самом принципе данной технологии.

Мы установили достоверную прямую линейную зависимость между сроком ношения аппарата и величиной замещаемого дефекта при применении билокального остеосинтеза (из исследования мы исключили 3 больных, которым замещали дефекты с помощью перемещения скользящего «отщепа», у них срок был существенно меньше). При оценке группы из 18 человек получен квадрат коэффициента корреляции Пирсона $r^2 = 0,7$, что говорит о высокой степени прямой корреляционной зависимости сроков иммобилизации в аппарате от величины замещаемого дефекта (график 1).

Коэффициент корреляции Спирмена составил 0,895 при достоверности данных $< 0,001$.

График 1.

Графики зависимости изменений сроков нахождения в аппарате в днях (верхнее линейное построение) и величины замещаемого дефекта (в мм)



Средний срок нахождения в аппарате независимо от сегмента на 1 см замещаемого дефекта составил 19,7 дня, что находится на нижних границах срока формирования обычного регенерата при удлинении. Это уменьшение сроков мы относим за счёт того, что на плече в условиях билокального остеосинтеза формирование костного регенерата происходит быстрее. Таким образом, можно сделать вывод, что на срок иммобилизации не повлияло наличие патологии в зоне патологического образования, подвергнутых резекции в пределах здоровых тканей, а замещение кости мало отличалось от такового в здоровой кости.

Мы также установили незначительную по величине достоверную разницу в сроках ношения аппарата Илизарова при замещении дефектов на плече и большеберцовой кости (таб. 12)

Величина замещаемого дефекта на разных сегментах и сроки
иммобилизации

Сегмент	Длина замещаемого сегмента в мм	Сроки ношения аппарата в днях
Плечевая кость	97,5**	178,3**
Большеберцовая кость	82,5*	179,4*

Достоверность $p < 0,05$ * $p < 0,02$ **

При этом оказалось, что при замещении дефектов на плече мы в среднем потратили 18,3 дня на 1 см сформированного костного регенерата на плече, и 21,75 дня на формирование 1 см костного регенерата на большеберцовой кости.

Мы также не наблюдали осложнений при использовании аппарата Илизарова, кроме 5 случаев поверхностного воспаления спиц, которые купированы консервативно. Во всех остальных наблюдение удаление «подозрительных» спиц, проведение новых с целью стабилизации или замены других мы проводили на этапах ремонта аппарата, что входит в набор стандартных ситуаций, которые встречаются при применении аппарата Г.А.Илизарова при двухэтапном лечении. При хорошей психологической подготовке, на наш взгляд, дети переносят аппарат наружной фиксации лучше, чем взрослые, несмотря на малый возраст.

Осложнений, связанных с применением аппарата Г.А. Илизарова, мы не наблюдали. При появлении воспалительных изменений в местах проведения спиц мы ограничивались применением антибиотиков, обкалыванием спиц антибиотиками в течение 2-3 дней, временным прекращением distraction, и в отдельных случаях – удалением спиц. Как правило, их удаление совпадало со сроками ремонта аппарата. Ни одного случая спицевого остеомиелита, распространения инфекционного процесса не наблюдали. При монтаже аппарата мы заранее предусматривали возможность развития

нестабильности. В единственном случае потеря «клёпанной» напайки не побудила нас её искать и удалять, чтобы не вызывать травматизацию тканей, не делать дополнительных доступов. И действительно, на результат это не повлияло, а сама она оказалась замурованной в кортикальной кости. Таким образом, при правильном применении аппарата Г.И. Илизарова есть возможность избежать осложнений даже в особо сложных случаях его использования. Эффективность использования аппарата оказалась самой высокой в сравнении с другими методами. Однако трудности работы этим методом не следует сбрасывать со счетов.

6.3. Особенности хирургической тактики при замещении дефектов кости

На наш взгляд, важным является учёт всех факторов для выбора метода лечения. Поэтому после анализа всего клинического материала мы разработали алгоритм для выбора хирургической тактики, который построили по принципу учёта всех основных особенностей поражения кости, позволяющих сделать правильный выбор показаний к методу замещения. Сами же возможности и результаты замещения в практической деятельности детского ортопеда освещены в самой работе (схема 4).

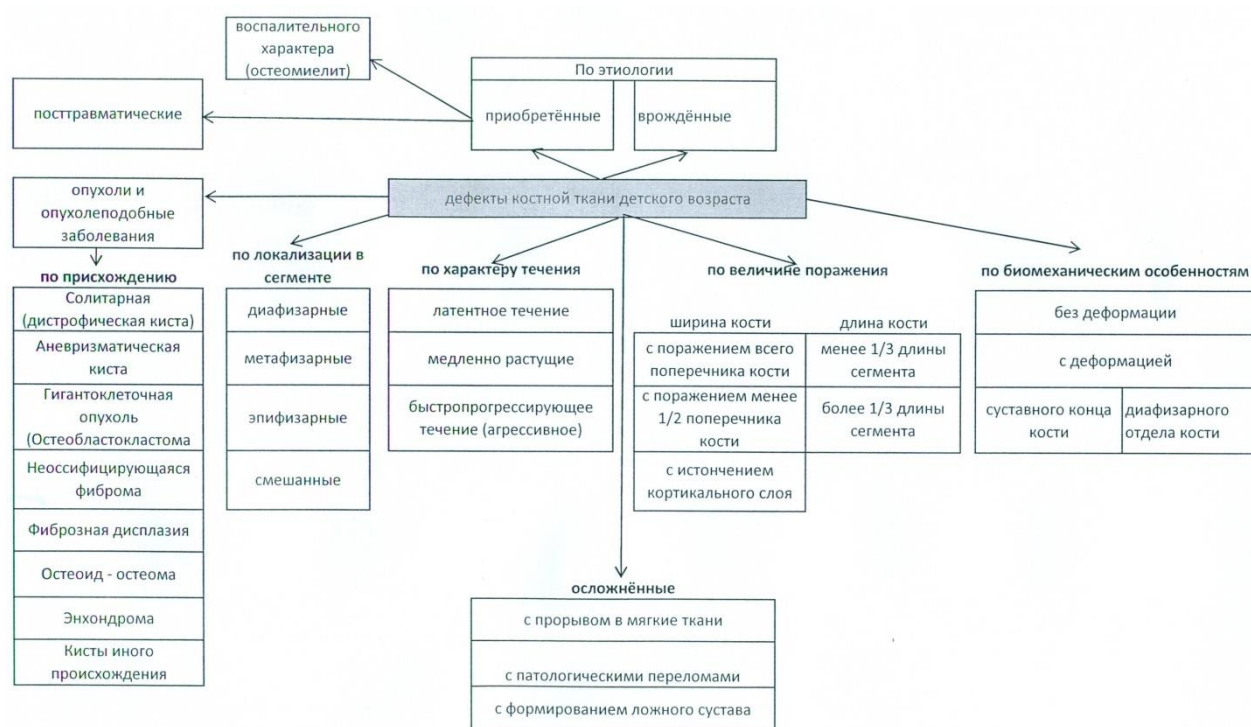
Алгоритм состоит из нескольких первичных блоков, которые, после изначального распределения на врождённые и приобретённые заболевания, отмечают среди приобретённых воспалительные (остеомиелит) и посттравматические. В свою очередь, основное внимание рабочего алгоритма сосредоточено в нижней части схемы и посвящено последствиям доброкачественных опухолевых и опухолеподобных заболеваний.

В представленном алгоритме 6 основных блоков. В 1-м представлены указанные дефекты по происхождению, где указаны основные нозологические формы доброкачественных дефект-образующих процессов, во 2-м – по локализации в сегменте, в 3-м по течению процесса, в 4-м – по биомеханическим особенностям, в 5-м - по осложнениям, в 6-м – по

величине поражения, где указаны изменения дефекта по длине и ширине. На наш взгляд, этот алгоритм в сущности может служить протоколом для правильной оценки дефекта, и, следовательно, для рационального выбора хирургической тактики.

Схема 4

Алгоритм оценки особенностей дефектов кости. В нижней части классификации представлены особенности нарушений структуры кости, влияющие на выбор показаний к методу замещения



Таким образом, хирург получает достаточно цельное представление, к какому методу прибегнуть. Не всегда простое решение может оказаться лучшим. Только учёт всех факторов позволяет сделать правильный выбор. Сам же диапазон рекомендуемых вмешательств достаточно велик, и любой выбор окажется достаточно эффективным и не несёт в себе угрозу осложнений, или сводит эту угрозу до минимума при правильно проведённом лечении.

Приведённая схема учитывает наиболее важные для клинициста аспекты дефект-образующих образований и является хорошим руководством для

специалиста с целью выбора правильного подхода к лечению. Для нас этот алгоритм явился плодом практической деятельности и в дальнейшем своеобразным пособием для правильного выбора хирургической тактики.

6.4. Трудности и осложнения при хирургическом замещении дефектов костей

Был проведён анализе осложнений. Ни в одном случае инфекционных общехирургических осложнений у оперированных больных не было. Во всех случаях это было первичное заживление ран. При значительной травме мягких тканей мы ограничивались периоперационной антибиотикопрофилактикой, и лишь в отдельных случаях применяли антибиотики в первые 5 дней после операции. У 5 больных начинающееся воспаление кожи вокруг спиц мы купировали их удалением. В сущности, подобные обстоятельства предусмотрены протоколом ведения аппаратной фиксации. Это не удлиняло сроки лечения, не приводило к нарушению фиксации. Более того, у больных это не потребовало даже проведения дополнительных спиц, так как оставшиеся фиксирующие спицы в достаточной мере выполняли свою функцию. Трудностью при лечении аппаратными методами была необходимость выполнения последующего этапа лечения в виде перемонтажа: удаляли спицы-вожжи, и проводили, поперечные фиксирующие спицы. Кроме легко устранимых начинающих осложнений при лечении больного в аппарате Илизарова, в 5 случаях имели необходимость замещать остаточные полости. Все остаточные кистозные полости, независимо от первоначального процесса, были гистологически исследованы и классифицированы как проявления дистрофического генеза.

В хирургическом лечении доброкачественных кистозных образований, встречались с 2 осложнениями: одно из них мы отнесли к осложнению тактического характера, другое связано с активностью процесса. Эти осложнения действительно удлиннили сроки лечения вдвое и более. Первое осложнение связано со смещением отломков при ранней замене гипсовой

тазобедренной повязки на полимерную, после костной аутопластики проксимальной эпиметафизарной зоны бедра. Внутренняя фиксация отломков у больного не проводилась, так как структура кости была сильно нарушена. Стояние отломков в полимерной повязке было расценено недостаточно удовлетворительным, поэтому проведён ещё один этап хирургического лечения – наложение разгрузочного аппарата Илизарова с целью наружной фиксации системы таз-бедро. В конечном итоге получен хороший результат лечения, но срок удлинился в общей сложности до 5 месяцев. В другом случае осложнение было связано с рецидивом достаточно активного процесса при обширной аневризмальной кисты проксимального мыщелка большеберцовой кости. Замещение первоначально проведено материалом «Хронос». Рецидив кисты потребовал следующих этапов лечения с использованием аппарата Илизарова. Достигнут также хороший результат лечения, но срок растянулся на следующих этапах лечения до 8 месяцев. Таким образом, осложнения отмечены у 1,5% больных.

Таким образом, можно сделать выводы о высокой эффективности всех используемых в практике методов, о хорошей клинической оценке материалов «Хронос», ВПЯУ, их комбинации с аутопластическими методами. Мы не встретили в доступной нам литературе данных о применении высококачественного пористого углерода у детей. Наш опыт показал, что инертность и хорошая возможность витализации тканей с восстановлением костной структуры легко достигаются путём применения ВПЯУ как в изолированном варианте, так и в комбинации с аутотрансплантатами. Осложнений при применении материала не было, получена дополнительная возможность заполнения значительных по протяжённости дефектов кости путём применения этого материала. Сравнение с применением аутотрансплантатов и других материалов, а именно с хорошо зарекомендовавшим себя «Хроносом», показывает его высокую эффективность.

Особый блок показаний представляет наличие дефектов в таких критических областях, как метафизарная часть шейки бедра, которая требует применения костно-мышечного комплекса тканей, или расположение кисты в области головки бедра. Критическое состояние костной ткани при данной локализации подтверждено нами на математической модели, таким образом биомеханические показания заставили нас прибегнуть к методу аутотрансплантации в очень сложных условиях, однако приживление костной ткани достигнуто, и дальнейший лизис кости предотвращён. В большинстве же случаев показания выбирали согласно алгоритму, учитывающего целый комплекс изменений, клинических, лучевых, нозологических, биомеханических особенностей и т.д.. Фактически этот алгоритм явился для нас своеобразным протоколом для выбора хирургического пособия.

Правильный выбор аппаратных методов лечения ставит их в отдельную группу, предполагающую значительные дефекты от $1/3$ длины кости, при этом длина замещаемой полости существенного значения не имеет, важен лишь срок формирования регенерата, который минимизирован в случаях, когда общая длина конечности является практически неизменной. Сам же характер резецируемых тканей ни в одной из групп не оказал влияния на сроки восстановления или заживления раны, и мало отличался от формирования обычного дистракционного регенерата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кистозные образования и заболевания костной ткани в детском возрасте встречаются очень часто и занимают по данным ВОЗ четвертое место среди других заболеваний. Перед детским ортопедом встаёт задача удаления патологических тканей и одновременно – их замещения. Количество предлагаемых материалов достаточно велико, однако при применении их в детской практике следует не только оценивать их возможность к остеоинтеграции, но и доступность, отсутствие риска осложнений при их применении и, самое главное, достижение основной цели лечения: получение здоровой полноценной кости с хорошим функциональным результатом. Сами же дефекты могут быть достаточно велики, и в этих случаях перспектива перестройки имплантируемых материалов может быть сомнительной. Сравнительная эффективность применения различных способов пластики дефектов кистозно-изменённой кости также требует изучения, и главным образом среди доступных для широкой практики вариантов хирургического лечения. Недостаточно изучена роль аппаратных методов замещения дефектов. Практически нет сообщений о применении в детской практике высокопористого ячеистого углерода. Нет чёткого указания на факторы, влияющие на выбор показаний к коррекции у больных с опухолевыми и опухолеподобными дефектами кости. Практически не используются методы математического моделирования для изучения данной патологии, её динамики, прогнозов процесса. Угроза патологических переломов, влияние кист на функцию ростковых зон, самих суставов, возможность рецидивов заболевания, в редких случаях угроза малигнизации заболеваний, – все эти угрожающие состояния в детском возрасте являются не единственными показаниями к хирургическому лечению при данных патологических процессах, но и подчёркивают особую актуальность проблемы, так как статистика подобных заболеваний только растёт.

Поэтому и была поставлена цель исследования, направленная на повышение эффективности хирургического лечения доброкачественных

кистозных образований и заболеваний различной локализации у детей и подростков.

Согласно поставленной цели исследования были сформулированы задачи исследования. Они включали изучение особенностей симптоматики у детей с кистозными образованиями и дефектами костной ткани. Задачи коснулись и возможности диагностического прогнозирования. Так, для изучения аспектов замещения дефектов костной ткани была использована математическая модель тазобедренного сустава. Поставлена задача изучить варианты замещения кистозных образований костной ткани с использованием аппарата Г.А. Илизарова, разработать собственные способы замещения циркулярных костных дефектов плечевой кости. Одной из задач было изучить результаты замещения дефектов различной локализации, выделить особенности замещения кистозных полостей различными материалами и методами. Важной для специалистов задачей было на основе изучения клинического материала представить основные факторы, влияющие на выбор варианта хирургического лечения, провести всесторонний анализ материала и составить в соответствии с полученными данными рабочую классификацию.

Для определения направления работы проведён обзор литературных источников. Значительная часть литературного исследования посвящена рассмотрению основных принципов диагностики и лечения доброкачественных кистозных образований костной ткани, уделено внимание характеристике основных их нозологических видов с целью дифференциальной диагностики и подхода к лечению. Рассмотрение основных подходов показало, что хирургический способ санации и последующего заполнения костного дефекта является достаточно надёжным в применении, и широкое его практическое использование является весьма перспективным, а консервативные и полуконсервативные технологии порой

могут быть лишь одним из этапов лечения. Вопрос стоит лишь в материале и способе заполнения дефектов. Особая часть посвящена рассмотрению литературных источников, посвящённых этой проблеме. Хирургическая часть простого заполнения дефектов разными имплантатами вопросов не вызывала, из материалов отвергнуты те, которые в детском возрасте неактуальны или не показаны. В доступной нам литературе не найдено источников, посвящённых применению углеродных материалов у детей. Выяснено, что специалистов интересует не только эффективность предлагаемых материалов, но и совершенствование альтернативных способов замещения дефектов.

Работа основана на результатах обследования и лечения 133 больных, из них 82 (61,6%) мальчика и 51 (38,3%) девочка в возрасте от 2 до 16 лет с доброкачественными кистозными образованиями и заболеваниями длинных трубчатых костей. Все больные были оперированы. Более чем в 5,1 раза дети в возрасте от 9 до 16 лет превышали количество оперированных детей меньшего возраста. В целом количество оперированных на нижних конечностях детей превышало в 3 раза (102 чел.) раза число оперированных на верхних конечностях (32 чел.). Поражения крупных сегментов – бедренной, плечевой, большеберцовой костей – составили 83%. Изучаемые нозологические формы в более половине наблюдений представлены дистрофическими кистами (52,6%). Остальная патология представлена неоссифицирующей фибромой (16,5%), остеобластокластомой (10,4%), фиброзной дисплазией и аневризмальной кистой (по 9,0%), остеоид-остеомой (2,2%). Значительная часть достаточно редко встречаемых форм связана с тем, что часть больных, в частности подвергнутых аппаратному лечению, изучалась в динамике в сроки более 15 лет. Все клинические данные имели клиническую, гистологическую, рентгенологическую верификацию. Большинство же больных были оперированы и изучены в сроки с 2009 по 2014 годы. Сортировка материала позволила разделить больных на 5

основных групп. I группа была (68 б-х) представлена детьми, которым замещение костного дефекта проводили с помощью аутопластики. Надо сказать, это была не самая лёгкая группа больных, так как критическое расположение некоторых зон, из близость к суставу, критическим зонам нагрузок и другие обстоятельства заставляли нас прибегать к абсолютно надёжному методу замещения дефекта. Большинство авторов признано, что аутопластика не является столь опасной, как трансплантация чужеродных материалов, не даёт соответствующих осложнений, трансплантат бесконфликтно приживается. Применение костно-мышечных комплексов тканей приравнивается к пересадке кости с сосудисто-нервным пучком. Таким образом, если не учитывать косметический эффект, необходимость использовать дополнительные доступы для взятия трансплантатов, методика была бы идеальной. Поэтому в известном смысле мы можем утверждать, что I группу можно считать группой сравнения.

Особо следует отметить, что V группа (21 б-й) также не предполагала использование чужеродных материалов, её отличала лишь значительная величина дефектов и контролируемое динамическое перемещение собственных костных тканей, а именно костных фрагментов на надкостнице. Другим вариантом динамической фиксации связи мы предполагаем костный регенерат, который тянулся за перемещаемым фрагментом кости.

Во II группе (9 б-х) использовали для замещения дефекта костной ткани высокопористый ячеистый углерод (ВПЯУ), широко используемый во взрослой практике и хорошо себя зарекомендовавший.

В III группе у 23 б-х применили материал “ChronOS”. Использовали гранулированную формы или измельчали цельные блоки с целью увеличения объёма заполнения полостей, или инъекционную форму препарата.

В IV группе у 12 больных применяли комбинированную пластику, использовали аутокость и материалы ВПЯУ или “ChronOS”. Причиной использования аутокости были величина дефекта и применение материалов в критической зоне, когда требовалось подкрепить эффект упрочнения

кортикальной стенки и других участков кости в зонах повышенных нагрузок аутотрансплантатом, а само использование имплантационных материалов было признано недостаточным.

При клиническом исследовании особое значение уделяли изучению ортопедического статуса. Тщательно изучили особенности симптоматики при данных заболеваниях. Рентгенологическое исследование проводили стандартными методами, дополняя по показаниям изучение патологии с помощью компьютерной томографии (Optima 660, возможность получения 64 срезов), магнито-резонансного (Optima MR450w 1.5T), ультрасонографического исследования. Особую часть исследования мы провели при изучении математической модели тазобедренного сустава, созданной в основном силами кафедры биомеханики Пермского политехнического исследовательского университета. В создании и анализе пространственной биомеханической трёхплоскостной объёмной модели костной ткани был использован метод конечных элементов. Анализ модели показал, что реальное влияние кисты или аналогичного ей с биомеханической точки зрения очага некроза на окружающую костную ткань превышает её анатомические размеры. Возникают зоны критических нагрузок, в частности в области дуги Адамса, в окружающей костной ткани, что ослабляет, в частности, метаэпифизарные, метадиафизарные, субхондральные и другие окружающие участки кости, и тем самым способствует при продолжающейся нагрузке расширению зоны кистозного дефекта кости, создаёт опасность патологических переломов. Это повышает актуальность хирургического замещения дефекта, а характер плотности разных участков кости даёт хирургу инструмент для выбора необходимости внутренней фиксации металлоконструкциями, применения костно-мышечных комплексов тканей, выбора других замещающих материалов, либо внесения корректив в дальнейшее ведение больного, в процесс восстановительного лечения.

Для оценки отдалённых результатов использована система ISOLS, предложенная международным обществом органосохраняющей хирургии. Для верхних конечностей разработана на основании этой модели аналогичная система, где изменения касались лишь характера функциональной нагрузки на верхнюю конечность в отличие от опорной функции, в остальном оценочный подход не отличался от исходного. В используемой системе также присутствовали все аналогичные значимые клинические признаки MSTS (Musculo Skeletal Tumor Society Score). В оценочных системах оценивали 6 клинически значимых параметров по 5-балльной шкале, клинический результат был представлен суммой баллов. Отличный результат находился в диапазоне от 23-х до 30 баллов, хороший – от 15 до 22, удовлетворительный – от 8 до 14; неудовлетворительный оценивался суммой от 0 до 7. При выводах мы относили отличные и хорошие результаты к «хорошим», так как отличия исходов были несущественны. На основе данных таблиц мы оценивали эффективность лечения, которая была представлена в процентах, отражающих разницу между наступившим после лечения увеличением балльной оценки относительно исходного состояния больного, которое условно было принято за 100%. Так, 30% эффективность означает, что увеличение балльной оценки после операции составило 30% от исходных балльных оценок больного до хирургического вмешательства.

Также для более детального клинического контроля результатов мы применяли собственную разработанную клиническую схему, которая в точности совпала с результатами используемых систем, но носила уточняющий характер, с более конкретным упоминанием необходимых ортопедических особенностей изучаемой нами патологии. Сама эта система была разработана в соответствии с известными нам ортопедическими подходами, применяемыми специалистами ортопедами в их исследованиях.

Все клинические данные имели лучевую верификацию в сроки более 1 года и до 15 лет. Средний срок обследования составил 3,5 года.

Для сравнения полученных данных мы использовали стандартный критерий Стьюдента, вычисляли средние величины и стандартные отклонения, для малых выборок применяли критерий ранговых знаков Вилкоксона (непараметрический критерий сравнения парных наблюдений). Применяли коэффициенты линейной корреляции Пирсона, ранговой корреляции Спирмена, тем самым выясняли меру тесноты связи между переменными.

В выборе рациональной хирургической тактики, материалов и способов замещения кости с учётом различных факторов мы руководствовались предложенной нами «Рабочей классификацией дефектов кости» (удостоверение на рац. предложение № 2676 от 16.06.2015). Сильная сторона классификации заключалась в том, что она основана на изучении обширного клинического материала и учитывала все основные аспекты деформаций, влияющих на выбор хирургической тактики.

Отдельная часть исследования посвящена замещению дефектов кости при доброкачественных кистозных образованиях костной ткани с применением аппаратов наружной фиксации, а именно аппарата Г.А. Илизарова (V группа). Рассмотрены предпочтительные технологии чрескостного остеосинтеза, а именно билочальный остеосинтез, и крайне редко – замещение кости с помощью скользящего «отщепа» (3 больных). Преимуществом этих способов, несмотря на их трудоёмкость, является то, что работа осуществляется с дозированным перемещением в дефект собственной аутокости. Это сближает технологию с костной аутопластикой, при этом взятия костных трансплантатов в других участках скелета не требуется. Под нашим наблюдением находился 21 б-й с использованием аппаратных методик для замещения костных опухолевых и опухолеподобных дефектов. Возраст составил у одного больного 4 года, у

остальных колебался от 8 до 15 лет. Мальчиков было 16, девочек 5. у 4 больных был ложный сустав большеберцовой кости. Рассмотрены особенности применения аппарата, темпа и характера тракции фрагментов кости в полость дефекта. Разработан собственный способ замещения дефектов в указанных условиях на плече при значительной протяжённости дефекта ДО 2/3 длины сегмента, захватывающего весь поперечник кости (Белокрылов Н.М., Белокрылов А.Н., патент № 2447855 от 2012 г.). Способ успешно применён у 10 таких больных. У 5 из них было укорочение плеча от 1,5 до 3,5 см. Суть технологии заключалась в циркулярной радикальной резекции кости в области её поражения кистозным образованием с формированием путём циркулярной кортикотомии дистального фрагмента протяжённостью не менее 2 см с сохранением надкостницы, и затем тракции с помощью «вожжей» этого костного отломка в область замещаемого дефекта до контакта с проксимальным отломком кости, в достигнутом положении и достигалась консолидация в процессе формирования регенерата в области дефекта, что происходило, на наш взгляд, достаточно интенсивно.

Также применена модификация способа лечения кистозных образований верхней и средней трети плеча, когда при дистальной кортикотомии или остеотомии возникало 2 костных фрагмента (оформлено рацпредложение № 2654 от 15.09.2014 к патенту на изобретение № 2447855). В этом случае мы применяли разнотемповое перемещение костных фрагментов и их закручивание по спирали в процессе тракции. Результат был достигнут в планируемые сроки, получена полноценная кость. Ни в одном случае не наступило рецидива, сформирована полноценная кость, сохранена функция плечевого и локтевого суставов, в том числе в случаях дополнительного удлинения сегмента конечности. В работе подробно рассмотрены технические особенности применяемых методов. У 21 больного (100%) при использовании аппарата и метода Илизарова получены хорошие результаты лечения. По используемой системе ISOLS соответственно 17 (81%) отличных и 4 (19%) хороших результатов.

Мы установили достоверную прямую линейную зависимость высокой степени между сроком ношения аппарата и величиной замещаемого дефекта при применении билокального остеосинтеза у 18 чел. (квадрат коэффициента корреляции Пирсона $r^2 = 0,7$; коэффициент корреляции Спирмена составил 0,895 при достоверности данных $< 0,001$). Средний срок нахождения в аппарате независимо от сегмента на 1 см замещаемого дефекта составил 19,7 дня, что находится на нижних границах срока формирования обычного регенерата при удлинении. При этом оказалось, что при замещении дефектов на плече мы в среднем потратили 18,3 дня на 1 см сформированного костного регенерата на плече, и 21,75 дня на формирование 1 см костного регенерата на большеберцовой кости ($p < 0,05$). Мы встречались только с общехирургическими осложнениями: 5 воспалительных изменений кожи в области спиц, которые легко купированы их удалением. Специфических осложнений, связанных с применением аппарата Г.А. Илизарова, мы не наблюдали. В процессе замещения дефектов кости излечены ложные суставы и восстановлена длина конечности во всех наблюдениях. Надёжность позитивного результата была обеспечена в 100% наблюдений.

Рассмотрены и представлены клинические наблюдения с применением аутотрансплантатов, включая костно-мышечные комплексы тканей, их комбинацию с другими имплантируемыми материалами, и изолированное использование материалов «Хроноса» и высокопористого ячеистого углерода (ВПЯУ).

Всего с использованием аутотрансплантата было прооперировано 66 больных. В известном смысле это была для нас группа сравнения, так как, несмотря на недостатки, связанные со взятием трансплантата, эта группа даёт при правильном и полном замещении дефекта надёжный положительный результат в абсолютном большинстве случаев. Оговорены особые условия, расширяющие показания к применению аутотрансплантатов. Это, помимо аутоиммунных, аллергических реакций, длительности перестройки

аллотрансплантатов и других материалов, а так же их обычное отсутствие в обычной практике, имеет и другие клинические показания, включающие критические участки кости, повторяющиеся патологические переломы и угроза их возникновения, необходимость надёжного формирования костной ткани в определённых зонах (например, вблизи ростковых), в том числе выявленных при изучении биомеханической модели тазобедренного сустава. На клинических примерах показано, что для замещения шейечной области бедра из-за критического состояния локальной трофики целесообразно применять костный трансплантат на мышечной ноже, подготовленный из переднего отдела большого вертела, а в раннем возрасте – из его апофиза. Во всех подобных случаях нам удалось полностью восстановить костную структуру шейки бедра, одновременно и вертельной области, предотвратить дистрофические расстройства в эпифизе бедра и патологические переломы. Таких осложнений, как асептический некроз головки бедра, встречающихся у некоторых авторов, у нас не было. Реже показанием к применению аутотрансплантатов была эпифизарная локализация. Так, костный аутопластика эпифизарных дефектов была нами успешно применена в следующих случаях: головка плеча, головка бедренной кости, дистальный эпифиз бедра и проксимальный эпифиз большеберцовой кости.

Второй группе больных (9 человек) применён материал ВПЯУ, хорошо зарекомендовавший себя во взрослой травматологии и ортопедии, и совершенно не имеющий опубликованного опыта применения в детской практике. Мы достаточно осторожно отнеслись к этому материалу в начале его клинического применения, и ограничили его использование при краевых костных дефектах, преимущественно в метафизарной области. В дальнейшем успешно применяли ВПЯУ при диафизарных костных дефектах.

Безопасность применения высокопористого ячеистого углерода (ВПЯУ) состоит в том, что он практически полностью состоит из углерода, который инертен для человеческого организма. Материал легко обрабатывается,

режется ножом, имплантату придаётся любая форма, соответствующая костному дефекту. Пористость материала составляла 90% и более. Прорастание остеонов в полостные образования имплантата также доказано в ранних исследованиях, никаких аутоиммунных и аллергических реакций материал не даёт, что показал и наш опыт.

Мы применили в изолированном виде имплантационный материал «ChronOS» у 23 больных (III группа) в виде блоков, гранул, и реже ChronOS inject (4 б-х). По показаниям применяли фиксацию в виде пучка спиц, металлоконструкций, эластичных титановых стрежней, либо обычную внешнюю иммобилизацию гипсовыми и полимерными изделиями.

Следующая IV группа (16 б-х) представлена детьми, которым после удаления кистозных дефектов проводили смешанную пластику аутотрансплантатами в комбинации с другими остеоиндуктивными материалами. Выделены наиболее важные обстоятельства, требующие применения именно такого подхода, когда в чистом виде применение имплантируемых материалов недостаточно:

1. Значительная величина дефекта, при котором требуются дополнительные материалы.
2. Существуют участки кости, которые требуют усиления аутотрансплантатами, костно-мышечными комплексами тканей.
3. Использование одних только имплантируемых материалов может ослабить костную ткань до критического состояния, снижает возможность восстановления собственной кости.
4. Вблизи ростковых зон. Мы полагаем, что сама ростковая зона должна быть изолирована от контакта с имплантируемым материалом аутокостью.

Мы стремились при вмешательстве изолировать ростковую пластинку от поражённой опухолью или опухолеподобным процессом кости. Этот постулат мы применяли независимо от того, каким материалом мы заполняли оставшуюся часть полости, будь то «ChronOS» или высокопористый

ячеистый углерод (удостоверение на рац. предложение № 2655 от 15.09.2014).

В результате проведённых оперативных вмешательств в 1-й группе хорошие результаты достигнуты у 97% б-х, во 2-й группе, самой малочисленной – 89% б-х, в 3-й – 95,6% больных, в 4-й – 94% больных, в 5-й группе – 100% больных. Остальные результаты были удовлетворительными, но так же положительными, неудовлетворительных исходов не было. Удовлетворительные результаты чаще всего были связаны с необходимостью повторного замещения или ревизии дефекта. Это было связано отчасти с изначальной агрессивностью процесса или ятрогенными факторами. Возможно, на 1-м этапе дефект был замещён не полностью. По применённым системам оценок отличные результаты встречались в 2 раза чаще, чем хорошие, а именно 73 (64%) и 36 (31,6%). В целом в I-IV группах получено 95,6% хороших исходов, и только 4,4% удовлетворительных. Отличия в результативности применяемых способов, на наш взгляд, невелики, и связаны в значительной мере с малочисленностью групп. Все их указанных методов в наших наблюдениях дали только положительные результаты, включая применение ВПЯУ. Методики с применением аппарата наружной фиксации, использованные в самой тяжёлой группе больных, с такими грозными осложнениями, как ложные суставы, при определённых локализациях процесса обладают несомненным преимуществом. К их недостаткам можно причислить лишь наличие кожного рубца, к достоинствам – полное функциональное восстановление оперированной конечности. Результаты оказались даже лучше, чем в группе сравнения (1 группа).

Клинические результаты, проведённые как дополнительное исследование, полностью совпали с применёнными системами оценок в соответствии со схемами MSTs. Эффективность лечения по системе ISOLS составила после лечения в 1-й группе после аутопластики + 54,5%, во 2-й после пластики ВПЯУ +56,8%, в 3-й после пластики материалом "Хронос"

+48,5%, в 4-й после смешанной пластики +62,7%, в 5-й после применения аппаратов наружной фиксации +77%. Сравнительная балльная оценка эффективности оказалась наиболее высокой в группе с применением аппаратов наружной фиксации и со смешанной пластикой (аутотрансплантат + имплантируемый материал). По балльной системе оценок пластика материалом ВПЯУ не уступала пластике материалом "Хронос". Среднее положение между ними по эффективности занимала пластика аутотрансплантатом ($p < 0,05$). В целом следует отметить, что практически во всех группах улучшение по балльной системе оценок произошло в 1,5 раза и более, а сам же процент эффективности показывает фактическое улучшение показателей у оперированных детей как эффект хирургического воздействия.

Таким образом, можно сделать вывод о высокой эффективности всех используемых в практике методов, о хорошей клинической оценке материалов «Хронос», ВПЯУ, их комбинации с аутопластическими методами. Правильный выбор аппаратных методов лечения ставит их в отдельную группу, предполагающую значительные дефекты от 1/3 длины кости. Это обусловлено и особым отбором больных для этого непростого метода, требующего корректного применения специфических технических приёмов и динамического наблюдения за больным. Организационные трудности нередко ограничивают применение данного метода.

Какого-либо влияния половых различий и нозологических форм заболевания на его исход у оперированных больных мы не выявили, так же и связи с величиной поражённой кости. Основное значение имела качественная санация очага, соблюдение основных технических принципов хирургии кости и правильный выбор методики, выверенная хирургическая тактика.

Фактически осложнений мы не имели, если не считать осложнением необходимость проведения повторных этапов замещения остаточных дефектов. Все эти больные (5) отнесены к удовлетворительным результатам, хотя после окончательного замещения дефектов результат повысился.

Выводы

1. Основную нишу дефектов костной ткани длинных трубчатых костей в детском возрасте представляют простые костные кисты (52,6%) и неоссифицирующиеся фибромы (16,5%). Остеобластокластомы, аневризмальные кисты, фиброзные дисплазии и остеоид-остеомы дополняют перечень доброкачественных кистозных образований и встречаются значительно реже. Клиническая характеристика образований скудная, в основном это снижение мышечной силы (30,1%), гипотрофия (14,3%) и болевой синдром (11,3 %).

2. Дефекты длинных трубчатых костей, обусловленные кистозными образованиями, дополненные хирургической агрессией теряют этиологическую специфичность. Их индивидуальность характеризуется объёмом и локализацией образования в сегменте. Величина и расположение дефекта становятся решающими аргументами в выборе хирургического пособия и пластического материала при его замещении, становясь базисом рабочей классификации.

3. Математическое моделирование послеоперационной динамики дефекта губчатой кости выявило его тенденцию к расширению границ, провоцируя нестабильность блока пластического материала и кости независимо от способа трансплантации и характера материала. Реальная угроза несовершенства блока при значительных дефектах кости склоняет к необходимости дополнительной стабилизации сегмента. Сравнивая искусственные пластические материалы, следует признать наиболее перспективными – мелкопористые варианты, в частности высокопористый ячеистый углерод, в силу его инертности и большого сродства с живыми тканями. Расположение дефекта вблизи ростковой зоны заставляет предпочесть костную пластику на питающей ножке.

4. Обширные, краевые и циркулярные дефекты компактных костей требуют особого подхода. Метадиафизарные дефекты ликвидируют обычно

комбинированными методами пластики, включая их несвободные аутопластические варианты. Восстановление дефектов компактных костей рационально осуществлять инструментальными аппаратными методиками. Применение аппарата и метода Г.А. Илизарова позволяет выполнить реконструктивное хирургическое вмешательство при обширных дефектах костной ткани путём билочального остеосинтеза и перемещения костного «отщепа».

5. Строго индивидуализированное хирургическое лечение доброкачественных образований и заболеваний длинных трубчатых костей в детском возрасте в подавляющем большинстве случаев обеспечивает благоприятный исход. Осложнения отмечены у 1,5% оперированных больных, привели к дополнительным этапам и удлинению сроков лечения, однако на окончательный хороший исход лечения не повлияли.

Практические рекомендации

1. При немотивированном болевом синдроме и снижении мышечной силы рук или ног в детском возрасте целесообразно провести лучевое исследование проблемного сегмента мало агрессивными методами на предмет выявления кистозных образований, особенно во втором десятилетии.

2. Выбору аргументированного хирургического пособия может способствовать алгоритм на основе рабочей классификации дефектов костной ткани по объёму и локализации образования.

3. Имея достаточный выбор искусственных материалов для пластики дефектов костной ткани следует отдать предпочтение мелкопористым вариантам в частности высокопористому ячеистому углероду.

4. Значительные дефекты губчатой костной ткани (более 20 куб. см.) при хирургическом выполнении пластическим материалом рационально дополнить стабилизацией сегмента конечности внеочаговыми, накостными или внутрикостными методами.

5. Обширные, краевые и циркулярные дефекты компактных костей целесообразно ликвидировать комбинированными методами: билокальным остеосинтезом, миграцией костного «отщепы» и перемещением костей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакаров А.А. Результаты хирургического лечения доброкачественных опухолей и диспластических процессов костей / Абакаров А.А., Абакаров А.А. // Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. 2014. № 2 (11). С. 52-56.
2. Абовян Г.Р. Микрохирургическая пересадка лучевого надкостнично-кортикального аутотрансплантата в лечении ложных суставов длинных трубчатых костей: тез. междунар. симп. / Г. Р. Абовян, А. И. Кузанов, Е. Н. Тимошенко // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2005. – № 2. – С. 61-62.
3. Аборин С.А. Билокальный дистракционный остеосинтез бедра у детей и подростков с врожденным укорочением нижней конечности : автореф. дис. ... канд. мед. наук / С. А. Аборин ; РНЦ восстановит. травматологии и ортопедии. – Курган , 2003. – 23 с. Шифр РНБ: 2003-А/5761
4. Абушкин И.А. Малоинвазивное лечение костных кист с использованием лазерной термотерапии / Абушкин И.А., Носков Н.В., Неизвестных Е.А., Котляров А.Н., Шекунова Ю.Г. // Основные достижения научных школ ЮУГМУ: Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 70-летию Южно-Уральского государственного медицинского университета. 2014. С. 9-12
5. Авакян А.М. Костная аллопластика имплантатом перфоост в детской костной патологии : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. М. Авакян ; ЦНИИ травматологии и ортопедии. – М. , 2005. – 23 с. – Библиогр.: 8 назв. Шифр РНБ: 2006-4/17447
6. Акбердина Д.Л. Костная пластика дефектов костей конечностей после удаления опухоли / Д. Л. Акбердина // Казан. мед. журн. – Т.69, №6. – 1988. – С. 414-417.
7. Алексеев М.С. Использование остеозамещающего препарата "Коллапан" в хирургии гнойных заболеваний кисти / М. С. Алексеев, А. Ш. Гармаев, З. Х. Хасбулатов // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях верхней конечности : тез. докл. междунар. конгресса. – М., 2007. – С. 399. Шифр РНБ: 2008-8/72
8. Алексеева Н.В. Сравнительная оценка оперативного и консервативного лечения кист / Алексеева Н.В., У.В.Пичугина, В.В.Мартиневич, А.Б.Яковлев, Л.А.Зильберт // Травматология и ортопедия России. – 2000. – № 2-3. – С.14-19.
9. Аль-Маракби, Мохамед Метуали Отдаленные исходы костной пластики свободными васкуляризованными аутотрансплантатами дефектов и ложных суставов трубчатых костей : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Аль-Маракби, Мохамед Метуали ; Рос. АМН. ЦНИИ травматологии и ортопедии. – М., 1992. – 18 с.
10. Андреев П.С. Хирургическое лечение костных кист и опухолевидных образований длинных трубчатых костей метафизарной локализации /Андреев П.С., Скворцов А.П., Хасанов Р.Ф., Яшина И.В. // Практическая медицина. 2015. № 4-1. С. 12-15.
11. Андрианов М.В. Комбинированный чрескостный остеосинтез при диафизарных переломах бедренной кости и их последствиях (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / М. В. Андрианов ; Рос. НИИ травматологии и ортопедии. – СПб., 2007. – 33 с. – Библиогр.: 12 назв. Шифр РНБ: 2007-А/3236
12. Ардашев И.П. Биокпозиционный и костнопластический материалы при формировании межпозвонкового костного блока / И.П. Ардашев, С.В. Черницов, В.Т. Подорожная, И.Ю. Кирилова, Е.А. Афонин, И.Ю. Веретельникова // Гений ортопедии. – 2010. – № 1. – С. 12-18.
13. Арустамян Э.Э. Криохирургия и костная пластика при лечении хондром : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Э. Э. Арустамян ; Самар. гос. мед. ун-т. – Самара , 2000. – 19 с.

14. Ахмедов Б.Р. Лучевая диагностика аневризматической костной кисты / Ахмедов Б.Р., Усманова М.Н. // Молодой ученый. 2014. № 2 (61). С. 284-287
15. Балаев И.И. Сохранно-восстановительные операции с применением чрескостного остеосинтеза при лечении больных с первичными опухолями длинных трубчатых костей : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / И. И. Балаев ; Онкол. науч. центр. – М. , 1998. – 37 с. Шифр РНБ: А99/1093
16. Барабаш А.А. Свободная костная пластика в дистракционный регенерат при ортопедической патологии (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. канд. мед. наук / А. А. Барабаш ; Ин-т травматологии и ортопедии РАМН. – Новосибирск , 1998. – 19 с. Шифр РНБ: 2008-4/20048
17. Барабаш А.А. Свободная костная пластика дистракционного регенерата при замедленном костеобразовании / А. А. Барабаш // Вестн. травматологии и ортопедии. – 2000 – №2. – С. 5-10.
18. Барабаш А.П. «Эсперанто» проведения чрескостных элементов при остеосинтезе аппаратом Илизарова / А. П. Барабаш, Л. Н Соломин. – Новосибирск : Наука. Сиб. предприятие РАН , 1997. – 187 с. Шифр РНБ: 99-8/685
19. Барабаш А.П. Замещение обширных диафизарных дефектов длинных костей конечности / Барабаш А.П., Кесов Л.А., Барабаш Ю.А., Шпиняк С.П. // Травматология и ортопедия России. 2014. № 2 (72). С. 93-99.
20. Барабаш А.П. Способ лечения кистозных образований длинных трубчатых костей / Барабаш А.П., Куркин С.А., Чернышов В.В. // патент на полезную модель RUS 2533017 25.06.201
21. Баринов С.М. Биокерамика на основе фосфатов кальция / С. М. Баринов, В. С. Комлев. – М. : Наука , 2005. – 201 с. Шифр РНБ: 2006-5/1530; М1 Р454/Б-249
22. Бахлыков Ю.Н. Экспериментально-теоретические аспекты и некоторые закономерности репаративного костеобразования при чрескостном остеосинтезе : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Ю. Н. Бахлыков ; РНЦ восстановит. травматологии и ортопедии. – Курган , 2006. – 45 с. – Библиогр.: 44 назв. Шифр РНБ: 2006-А/12212
23. Безоян В.С. Анатомио-клинические обоснования аутопластики осевыми сложными кожными лоскутами с латеральной поверхности плеча : автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. С. Безоян ; Санкт-Петерб. гос. пед. мед. академия. – СПб., 2000. – 22 с. – Библиогр.: 8 назв. Шифр РНБ: 2002-4/7928
24. Бейдик О.В. Преимущества использования биоматериала аллоплант при замедленно консолидирующихся переломах и псевдоартрозах трубчатых костей / О.В. Бейдик, В.В. Анников, С.И. Киреев, К.К. Левченко, Ван Кай, Д.А. Марков // Гений ортопедии. – 2007. – № 3. – С.85-88.
25. Белобратова Л.Н. Опыт замещения дефектов длинных трубчатых костей / Белобратова Л.Н., Яковлев В.С., Воловик В.Е., Ярощенко Ю.В., Ко В.К., Исаков А.Н., Жарикова М.И., Сухонос Л.П. // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2006. № 4. С. 40-43.
26. Белоусов В.Д. Консервативное лечение ложных суставов длинных трубчатых костей : клинич. аспекты клеточ. ксенобрефопластики / В. Д. Белоусов, А. А.Чобану, Ф. И. Чобану. – Кишинев : Кишин. гос. мед. ин-т , 1990. – 228 с. Шифр РНБ: 90-5/53
27. Бердыев Т. Ксенобрефопластика в лечении переломов, несращений и ложных суставов : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Т. Бердыев ; ЦНИИ травматологии и ортопедии. – М. , 1988. – 42 с. – Библиогр.: 6 назв. Шифр РНБ: А89/620
28. Бережный А.П. Кисты костей у детей и подростков / Автореф. Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1985
29. Бережный А.П., О.Л.Неволодова, Е.В.Виленский, Т.Т.Скипенко. Исходы консервативного лечения солитарных и аневризмальных кист у детей // Ортопедия, травматология и протезирование – 1988. – № 2. С. 5-8.

30. Блудов А.Б. Аневризмальная костная киста / Блудов А.Б., Замогильная Я.А., Неред А.С., Кочергина Н.В. // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2013. № 4. С. 3-9.
31. Богосьян А.Б., Тенилин Н.А., Соснин А.Г. Метод консервативного лечения костных кист у детей // Ортопедия, травматология и протезирование – 1993. – № 2. С. 73-74.
32. Болтрукевич С.И. Комплексное лечение осложненных переломов конечностей с использованием лучей лазера и костной аллопластики : метод. рекомендации / С. И. Болтрукевич ; М-во здравоохранения БССР. – Минск, 1991. – 19 с. 91-4/8610
33. Борзунов Д.Ю. Ремоделирование большеберцовой кости при замещении дефекта берцовых костей полилокальным удлинением отломков по Г.А. Илизарову (экспериментальное исследование) / Борзунов Д.Ю. // Современные технологии в медицине. 2016. Т. 8. № 1. С. 64-72.
34. Борзунов Д.Ю.. Замещение дефектов длинных костей полилокальным удлинением отломков / Д.Ю.Борзунов // Травматология и ортопедия России – 2006. – 4(42). – С. 24-29.
35. Брус И.Г. Костная пластика формализированными трансплантатами / И. Г. Брус, Б. М. Топор, О. Е. Беденкова. – Кишинев : Кишин. гос. мед. ин-т , 1989. – 114 с. Шифр РНБ: 89-5/4770
36. Варганов Е.В. Пористая гидроксилapatитная керамика в восстановлении костных дефектов кисти / Е. В. Варганов // Новые технологии в здравоохранении г. Челябинска: сб. – Челябинск, 2000. – Вып. 2. – С. 306-309.
37. Виноградова Т.П. Диагностика костно-суставной патологии по биопсиям / Т.П.Виноградова. – М.:Медицина, 1964. – 192 с.
38. Виноградова Т.П. Опухоли костей / Т.П.Виноградова. – М.:Медицина, 1973. – 336 с.
39. Виноградова Т.П., Лаврищева Г.И. Регенерация и пересадка костей. – М., 1974
40. Волков М.В. Болезни костей у детей. 2 изд. – М.: Медицина, 1985, с. 463-464
41. Волков М.В. Болезни костей у детей: 2-е изд., доп. / М.В.Волков. – М.: Медицина, 1985. – 512 с.
42. Гаркавенко Ю.Е., Поздеев А.П. Ортопедические последствия гематогенного остеомиелита длинных трубчатых костей у детей / Педиатрия. Национальное руководство в двух томах. – Т. 2. –М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009. – С.546-552.
43. Гаркавенко Ю.Е., Щепкина Е.А., Соломин Л.Н. Показания к чрескостному остеосинтезу и особенности его применения в детской ортопедии // Основы чрескостного остеосинтеза / Под ред. Л.Н. Соломина. – М.: Изд-во БИНОМ, 2015. – Т. 3. – 2-е изд., перераб. и доп. – С. 1251-1271.
44. Германов В.Г. Декортикация и коллапаноластика как способ нормализации репаративного остеогенеза / В. Г. Германов // Мед. помощь. – 2007. – № 4. – С. 42-45.
45. Германов В.Г. Костно-пластическая хирургия : от костного трансплантата до современных биокомпозиционных материалов / В. Г. Германов // Мед. помощь. – 2006. – № 4. – С. 16-19.
46. Глухов Д.А. Малоинвазивный метод лечения костных кист / Глухов Д.А.// Актуальные вопросы педиатрии и детской хирургии: Сборник материалов научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти академика РАМН В.П.Бисяриной. 2013. С. 64-65.
47. Григорьян А.С. Новый тип имплантационного материала на основе политетрафторэтилена с металлическими и керамическими покрытиями (перспективы применения в костно-пластической хирургии и клеточных технологиях / А. С. Григорьян // Стоматология. – 2007. – Спец. вып. – С. 20-26.
48. Губин А.В. Костная пластика аллогенными фетотрансплантатами в хирургии позвоночника у детей (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. В. Губин ; С.-Петерб. гос. пед. мед. академия. – СПб., 2001. – 24 с. Шифр РНБ: 2003-4/9390

49. Гусейнов А.Г. Комплексное лечение диафизарных переломов и ложных суставов длинных костей нижних конечностей : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А. Г. Гусейнов ; Дагестан. гос. мед. академия. – Махачкала , 2006. – 31 с. Шифр РНБ: 2007-А/643
50. Гюльназарова С.В. Оссеин-гидроксипатитный комплекс в лечении больных с псевдоартрозами бедра и костей голени, осложненными системным остеопорозом / С. В. Гюльназарова, О. А. Кузнецова // Вестн. травматологии и ортопедии. – 2006. – № 2. – С. 21-24.
51. Дарминов Н.Б. Лечение несросшихся переломов, ложных суставов и дефектов костей предплечья и плеча аппаратами с управляемой жесткостью фиксации : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н. Б. Дарминов ; Башк. гос. мед. ун-т. – Уфа , 2003. – 25 с. – Библиогр.: 11 назв. Шифр РНБ: 2003-А/6358
52. Дианов С.В. Клинический случай криохирургического лечения аневризмальной костной кисты таранной кости / Дианов С.В., Демичев Н.П., Халагуммаев К.М. // Астраханский медицинский журнал. 2012. Т. 7. № 1. С. 136-140
53. Дружинина Т.В. Маркеры остеогенеза в периферической крови как патогенетические факторы и предикторы системных эффектов имплантатов для остеосинтеза / Т.В. Дружинина, И.А. Хлусов, А.В. Карлов, А.В. Ростовцев // Гений ортопедии. – 2007. – № 4. – С.83-88.
54. Ежов Ю.И. Комплексное лечение больных с дефектами и инфицированными ложными суставами костей голени : метод. рекомендации № 99/48. / сост. Ю. И. Ежов. – Н. Новгород : Нижегород. НИИ травматологии и ортопедии , 1999. – 10 с. Шифр РНБ: 99-4/10987
55. Еловигов А.М. Пластика костных дефектов и полостей конструкциями, изготовленными из углерод – углеродного материала "Углекон-М" при хирургических вмешательствах на околоносовых пазухах : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. М. Еловигов ; Перм. гос. мед. академия. – Пермь , 2003. – 22 с. Шифр РНБ: 2003-А/2910
56. Ешиев А.М. Эффективность остеоцистэктомии с применением остеопластических материалов / Ешиев А.М., Сагынбаев М.А., Алимжанов С.К.// Фундаментальные исследования. 2015. № 1-3. С. 500-503.
57. Жердев К.В. Алгоритм диагностики и лечения солитарных кист костей у детей / Жердев К.В., Овечкина А.А., Челпаченко О.Б., Малахов О.А., Анисимов М.В., Морев С.Ю., Семенова Л.А. // Вопросы диагностики в педиатрии. 2013. Т. 5. № 3. С. 34-37.
58. Жердев К.В. Способ хирургического лечения аневризмальных кист костей у детей / Жердев К.В., Овечкина А.А., Челпаченко О.Б., Семенова Л.А., Малахов О.А.// патент на изобретение RUS 2562514 24.04.2014
59. Зацепин С.Т. Костная патология взрослых: Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2001. – 640 с. – ил. ISBN 5-225-04595-2.
60. Зубаиров Т.Ф. Аневризмальные костные кисты ключицы у детей (клинические наблюдения, лечение) / Зубаиров Т.Ф., Бухарев Э.В., Захарьян Е.А. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Т. 2. № 3. С. 34-39.
61. Зубаиров Т.Ф. Хирургическое лечение аневризмальных костных кист таза у детей / Зубаиров Т.Ф., Поздеев А.П./ Травматология и ортопедия России. 2014. № 2 (72). С. 100-106.
62. Зуева М.Г. Синтез и исследование рентгеноконтрастных средств нового поколения и материалов для костной пластики / М. Г. Зуева, Л. П. Ларионов, И. М. Стрекалов, Н. А. Сабирзянов, С. П. Яценко // Фундаментальные науки – медицине : тез. докл. конф. – М., 2006. – С. 210-211. – Библиогр. в конце ст. Шифр РНБ: 2007-5/1340
63. Иванов С.Ю. Современные тенденции в разработке костнопластических биокомпозиционных материалов / С. Ю. Иванов, Е. В. Ларионов, А. А. Мураев, Н. В. Смешко // Нижегород. мед. журн. – 2008. – № 2. – С. 244-247.

64. Иванова Л.П. Использование корундовых керамических имплантатов для формирования костного блока при пластике растущего позвонка / Л. П. Иванова // Современ. технологии. – 2001. – № 2. – С. 24-25.
65. Илюшина С.И. Комплексное лечение несросшихся, неправильно срастающихся переломов и псевдоартрозов костей голени : автореф. дис. ... канд. мед. наук / С. И. Илюшина ; Киргиз. гос. мед. ин-т. – Фрунзе , 1990. – 17 с. Шифр РНБ: А90/9708
66. Инюшин Р.Е. Комбинированный чрескостный остеосинтез при диафизарных переломах плечевой кости и их последствиях : (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Р. Е. Инюшин ; Рос. НИИ травматологии и ортопедии. – СПб., 2008. – 29 с. – Библиогр.: 17 назв. Шифр РНБ: 2008-А/3513
67. Кавалерский Г.М. Лечение ложных суставов большеберцовой кости применением штифтов UTN / Г. М. Кавалерский, И. М. Амирханов, Н. В. Петров // Мед. помощь. – 2006. – № 5. – С.14-16.
68. Каллаев Н.О. Компрессионный остеосинтез около- и внутрисуставных переломов : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Н. О. Каллаев ; Ульянов. гос. ун-т. – М. , 2000. – 52 с. – Библиогр.: 40 назв. Шифр РНБ: 2005-4/14403
69. Калугин А.В. Аллопластика деминерализованным костным матриксом осложненных переломов костей конечностей : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. В. Калугин; Мин. гос. мед. ин-т. – Минск, 1990. – 25 с. – Библиогр.: 7 назв. Шифр РНБ: А90/26365
70. Камерин В.К. Замещение дефектов костей и мягких тканей методом монолокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В. К. Камерин ; РНЦ восстановит. травматологии и ортопедии. – Пермь , 1999. – 39 с. – Библиогр.: 71 назв. Шифр РНБ: 2009-4/2322
71. Каныкин А.Ю. Комплексное обследование и лечение больных с замедленной консолидацией переломов и ложными суставами длинных костей нижних конечностей : эксперим.-клинич. исслед. : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А. Ю. Каныкин ; Рос. НИИ травматологии и ортопедии. – СПб. , 1999. – 30 с. Шифр РНБ: А2000/292
72. Каплунов О.А. Чрескостный остеосинтез в косметической коррекции формы и длины нижних конечностей : оптимизация методик, клиническая безопасность и перспективы практического применения : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / О. А. Каплунов ; РНЦ восстановит. травматологии и ортопедии. – Курган , 2006. – 44 с. Библиогр.: 37 назв. Шифр РНБ: 2006-А/15948
73. Карлов А.В. Эффект наноразмерных частиц гидроксилатапата на кроветворные прекурсоры костного мозга *in vitro* /А.В. Карлов, И.А. Хлусов, М.В. Чайкина, Т.В. Дружинина // Гений ортопедии. – 2007. – № 2. – С.61-64.
74. Касымов И.А. Костно-пластические оперативные вмешательства у детей с костной патологией : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / И. А. Касымов ; ЦНИИ травматологии и ортопедии. – М. , 2000. – 40 с. Шифр РНБ: 2005-4/26877
75. Кесян Г.А. Комплексное лечение переломов и ложных суставов длинных трубчатых костей с использованием отечественного биокомпозиционного препарата Коллапан / Г. А. Кесян // Вестн. РАМН. – 2008. – № 9. – С. 24-32.
76. Климовицкий В.Г. Лечение костных кист различной локализации у детей / Климовицкий В.Г., Жилицын Е.В., Чугуй Е.В., Илюшенко Ю.К., Алещенко И.Е. // Травма. 2012. Т. 13. № 3. С. 9-11.
77. Костова В.К. Пересадка васкуляризованных костных аутотрансплантатов с применением микрохирургической техники при лечении врожденных ложных суставов : автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. К. Костова ; Моск. обл. н. – и. клинич. ин-т. – М. , 1991. – 25 с. – Библиогр.: 9 назв. Шифр РНБ: А91/4132

78. Крамаров А.И. Несвободная костная пластика на мобильной сосудисто-нервной ножке при лечении атрофических ложных суставов и несросшихся переломов большеберцовой кости : клиничко-анатом. и эксперим. исслед. : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. И. Крамаров ; ЦНИИ травматологии и ортопедии. – М. , 1997. – 23 с. Шифр РНБ: А98/1832
79. Кугушев А.В. Костная и кожно-костная пластика при тканевых дефектах конечностей / А. В. Кугушев // Новые методы диагностики, лечения заболеваний и управления в медицине : сб. – Новосибирск, 2000. – С. 186-188.
80. Курильчик А.А. Интраоперационное, экстракорпоральное облучение костных реплантатов и другие виды пластики при сохранных операциях в комплексном лечении остеогенной саркомы : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. А. Курильчик ; Мед. радиол. НЦ РАМН. – Обнинск , 2002. – 23 с. Шифр РНБ: 2002-А/16764
81. Левицкий А.Ф. Осложнения при хирургическом лечении кист костей у детей / Левицкий А.Ф., Головатюк Д.В. // Хирургия детского возраста. 2013. № 2 (39). С. 035-038
82. Лекишвили М.В. Технология изготовления костного пластического материала для применения в восстановительной хирургии (экспериментальное исследование) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / М. В. Лекишвили ; ЦНИИ травматологии и ортопедии. – М. , 2005. – 47 с. Шифр РНБ: 2007-4/4627
83. Лечение врожденного псевдоартроза костей голени : чрескост. остеосинтез по методикам рос. науч. центра "ВТО" / В. И. Шевцов, В. Д. Макушин, Л. М. Куфтырев. – Курган : Зауралье , 1997. – 257 с. Шифр РНБ: 97-8/1621
84. Макарова Э.Б. Особенности метаболических процессов в костной ткани при использовании композитных имплантатов из пористого титана с алмазоподобным нанопокрытием / Э.Б. Макарова, Ю.М. Захаров, А.П. Рубштейн : материалы съезда травматологов-ортопедов УрФО // Гений ортопедии. – 2012. – № 3. – С.147-149.
85. Матвеев А.Г. Сочетанное применение ГАП-содержащего материала и химо tripsина при хирургическом лечении доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей и суставов (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. Г. Матвеев ; Моск. мед. академия. – М. , 2004. – 23 с.
86. Мовчан А.С. Костная пластика ложных суставов и дефектов длинных костей кровоснабжаемыми трансплантатами (клиничко-эксперим. исслед.) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А. С. Мовчан ; Латв. мед. академия – Рига , 1991. – 30 с. Шифр РНБ: А91/15364
87. Мурадов Ш.Ш. Опухоли костей кисти и стопы: подходы к лечению и их результаты. / Ш. Ш. Мурадов, О. Т. Ахмедов, Н. З. Назарова // Мед. наука и образование Урала. – 2004. – № 2. – С. 35-37.
88. Мухаметов Ф.Ф. Лечение несросшихся переломов, ложных суставов и дефектов костей голени и бедра компрессионно-дистракционными аппаратами с управляемой жесткостью фиксации : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ф. Ф. Мухаметов ; Центр. ин-т усоверш. врачей. – М. , 1990. – 25 с. Шифр РНБ: А90/11797
89. Мушкин А.Ю. Туберкулез костей и суставов у детей: Алгоритмирование диагностики и принципы лечения / Мушкин А.Ю., Першин А.А., Советова Н.А. // Медицинский альянс. 2015. № 4. С. 36-45.
90. Мушкин М.А. Сравнительный рентгенологический анализ остеорепарации после радикально – восстановительных операций, проведенных с использованием различных пластических материалов у детей с деструктивными поражениями костей / Мушкин М.А., Першин А.А., Кириллова Е.С., Мушкин А.Ю. // Гений ортопедии. 2012. № 1. С. 102-105
91. Мыкало Д.А. Инюшин Р.Е. Комбинированный чрескостный остеосинтез при диафизарных переломах костей голени и их последствиях (экспериментально-

- клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д. А. Мыкало ; Рос. НИИ травматологии и ортопедии. – СПб., 2007. – 29 с. – Библиогр.: 15 назв. Шифр РНБ: 2008-А/92
92. Наконечный Г.Д. Комбинированная аутопластика в хирургическом лечении туберкулезного коксита : метод. рекомендации № 96/268 / М-во здравоохранения РФ ; подгот. Г. Д. Наконечным. – СПб. : Б. и. , 1997. – 9 с. Шифр РНБ: 2000-4/8117
 93. Нелин Н.И. Пластика дефектов длинных трубчатых костей свободными кровоснабжаемыми костными аутотрансплантатами / Н. И. Нелин // Воен.-мед. журн. – 2001. – Т. 322, № 12. – С. 22-26.
 94. Павленко Н.Н. Диагностические ошибки у пациентов с гигантоклеточной опухолью, костной кистой, остеогенной саркомой / Павленко Н.Н., Коршунов Г.В., Матвеева О.В., Кесов Л.А., Понамарев И.Р., Максюшина Т.Д., Пучиньян Д.М.// Вопросы онкологии 2016. Т. 62. № 6. С. 845-847
 95. Павленко Н.Н. Некоторые аспекты диагностики и хирургического лечения костной кисты / Павленко Н.Н., Коршунов Г.В., Марков Д.А., Матвеева О.В., Понамарев И.Р., Ямщиков О.Н. // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. Т. 20. № 2. С. 331-336.
 96. Питкевич Ю.Э. Регенерация костно-хрящевых повреждений в коленном суставе после их пластики композитным препаратом на основе гидроксиапатита и коллагена / Ю. Э. Питкевич // Бюл. Волгогр. науч. центра РАМН и Администр. Волгогр. обл. – 2007. – № 1. – С. 23-27.
 97. Поздеев А.П. Ложные суставы и дефекты костей у детей : этиология, клиника, лечение : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А. П. Поздеев ; Рос. НИИ травматологии и ортопедии. – СПб., 1999. – 38 с. – Библиогр.: 49 назв. Шифр РНБ: А99/1928
 98. Поздеев А.П., Чигвария Н.Г. Неоссифицирующаяся фиброма кости у детей (клиника, диагностика, лечение) / А.П.Поздеев, Н.Г.Чигвария. – СПб.: «Меридиан», 2011. – 134 с.
 99. Рукавишников А.С. Малотравматичная свободная костная аутопластика как способ стимуляции остеогенеза при нарушениях консолидации переломов костей голени : эксперим.-анат. и клинич. исслед. : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. С. Рукавишников ; Воен.- мед. академия – СПб., 2000. – 22 с. – Библиогр.: 6 назв. Шифр РНБ: А2000/11512
 100. Русаков А.В. Руководство по патологической анатомии. – М., 1959. – Т.5.- с. 418.
 101. Савельев В.И. // Получение и клиническое применение деминерализованных костных трансплантатов; Сб. науч. трудов. – Л., 1987. – С. 4-13.
 102. Савельев В.И. Аллотрансплантация формализованной костной ткани в травматологии и ортопедии / В. И. Савельев, Н. В. Корнилов, Д. Е. Иванкин, С. А. Линник. – СПб. : Рос. НИИ травматологии и ортопедии, 2001. – 207 с. – Шифр РНБ: 2001-5/4080
 103. Савельев С.Н. Лечение костных кист у детей с применением апатит-коллагенового композита «ЛитАр» / С.Н. Савельев – Автореф. Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008 – С 16.
 104. Садыков А.А. Аппаратно-хирургические методы лечения ложных суставов с деформацией конечностей у детей при последствиях остеомиелита : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. А. Садыков ; НИИ травматологии и ортопедии. – Ташкент, 1991. – 24 с. – Библиогр.: 23 назв. Шифр РНБ: А91/8886
 105. Самусенко Д.В. Оперативное лечение больных с дефектами пяточной кости методом чрескостного остеосинтеза : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д. В. Самусенко ; РНЦ восстановит. травматологии и ортопедии. – Курган, 2002. – 23 с. – Библиогр.: 10 назв. Шифр РНБ: 2002-А/18629
 106. Скрябин В.Л. Применение гидроксиапатита и пористого углерода для замещения крупных дефектов губчатой кости / В.Л. Скрябин, В.М.Ладейщиков, А.С.Денисов // Казанский медицинский журнал. – 2010. – Т. 91. – С. 552-555.

- 107.Слизовский Г.В. Хирургическое лечение дистрофических костных кист у детей с применением материалов из никелида титана / Слизовский Г.В., Ситко Л.А., Кужеливский И.И.// Бюллетень сибирской медицины. 2015. Т. 14. № 2. С. 42-46
- 108.Снетков А.И. Использование пластического материала «Перфоост» в клинике детской костной патологии / А.И.Снетков, М.В.Лекишвили, И.А.Касымов, В.К.Ильина, С.Ю.Батркова, М.Г.Васильев, А.М.Авакян, Р.Н.Павлов, А.А.Фазилова // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова. – 2003. – № 4. – С. 74-79.
- 109.Стогов М.В. Особенности химического состава содержимого костных кист в зависимости от стадии развития / Стогов М.В., Лунева С.Н., Митрофанов А.И., Ткачук Е.А. // Клиническая лабораторная диагностика. 2012. № 11. С. 21-22
- 110.Сюндюков Р. А. Хирургическое лечение кист кости у детей с применением аллокостного биоматериала "аллоплант" : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Р. А. Сюндюков ; Башкир. гос. мед. ун-т. – Уфа , 2004. – 21 с. – Библиогр.: 12 назв. Шифр РНБ: 2004-4/37041
- 111.Талашова И. А. Белковый состав сыворотки крови экспериментальных животных в условиях имплантации кальцийфосфатных биокомпозитов / И. А. Талашова // Гений ортопедии. – 2007. – № 2. – С. 14-17.
- 112.Талашова И.А. Кальцийфосфатные материалы в реконструктивно-восстановительной хирургии / И. А. Талашова, О. Л. Гребнева // Гений ортопедии. – 2002. – № 4. – С.129-134.
- 113.Талашова И.А. Обоснование способов получения имплантационных материалов из костной ткани и сыворотки крови : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. А. Талашова; Тюмен. гос. ун-т. – Тюмень , 2006. – 22 с. – Библиогр.: 22 назв. Шифр РНБ: 2006-А/3759
- 114.Талашова И.А. Сравнительная количественная оценка репаративного процесса при имплантации биокомпозиционных материалов в костные дефекты / И.А. Талашова, Е.В. Осипова, Н.А. Кононович // Гений ортопедии. – 2012. – № 2. – С.68-71
- 115.Татаренко-Козмина Т.Ю. Роль современных биостабильных композитов в сочетании с клеточными технологиями в репарации костных дефектов : докл. конф. / Т. Ю. Татаренко-Козмина // Фундам. исследования. – 2006. – № 3. – С. 41-42.
- 116.Топор Б.М. Пластика костных дефектов тканевыми препаратами из костного матрикса и брeфоматериала в эксперименте в онкологической практике / Б. М. Топор // Лечение и реабилитация онкологических больных : сб. науч. тр. – Кишинев, 1988. – С. 193-194.
- 117.Хабибуллин Р.Ф. Внутрикостные опухоли кисти и их лечение (клинико-экспериментальное исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Р. Ф. Хабибуллин ; Казан. гос. мед. академия – Казань , 2005. – 22 с. – Библиогр.: 15 назв. Шифр РНБ: 2006-4/27773
- 118.Чепелева М.В. Чрескостный остеосинтез в комплексном лечении костных кист: иммунологические аспекты / Чепелева М.В., Борзунов Д.Ю., Злобин А.В., Митрофанов А.И., Швед Н.С.// Гений ортопедии. 2012. № 1. С. 93-96.
- 119.Чернов А.В. Исследование особенностей интеграции различных биоматериалов в мягких и костной тканях организма / А.В. Чернов, Ю.М. Ирьянов, С.А. Радченко, В.Ф. Чернов, Т.Ю. Ирьянова // Гений ортопедии. – 2012. – № 1. – С. 105-109
- 120.Шарпарь, В.Д. Современные подходы к оптимизации репаративных процессов костной ткани у детей/ В.Д. Шарпарь, С.Н. Савельев, О.А. Неганов // Современные технологии в педиатрии и детской хирургии: матер. V Российского конгресса. – М., 2006. – С. 221-222.
- 121.Шевцов В.И. О перспективах использования наноматериалов в лечении повреждений и заболеваний тканей опорно-двигательной системы / В. И. Шевцов, Е. А. Волокитина, С. Н. Лунева, О. Л. Гребнева, М. А. Ковинька, И. А. Талашова, М. В. Стогов, А. Н. Накоскин, Т. А. Силантьева, Н. А. Кононович, Н. В. Петровская, Е. А.

- Ткачук, А. Г. Гасанова, А. А. Еманов, А. И. Гайдышев // Гений ортопедии. – 2008. – № 4. – С. 26-31.
122. Шевцов В.И. Псевдоартрозы, дефекты длинных костей верхней конечности и контрактуры локтевого сустава : базовые технологии лечения аппаратом Илизарова / В. И. Шевцов, В. Д. Макушин, Л. М. Куфтырев, Ю. П. Солдатов. – Курган: РНЦ "ВТО" , 2001. – 406 с. Шифр РНБ: 2001-7/1600
 123. Шевченко С.Д., Ролик А.В., Панков Е.Я. Электростимуляция регенерации при замещении костей углеродными имплантатами // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1988. – № 7. – С. 32-34.
 124. Шеляхин В.Е. Лечение дистрофических кист костей у детей методом комбинированной декомпрессии / Шеляхин В.Е. // Пермский медицинский журнал. 2016. Т. 33. № 1. С. 20-27
 125. Шолохова Н.А. Хирургическое лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний внутри и околоуставной локализации и детей и подростков. / Н.А. Шолохова – Автореф. Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – С 18.
 126. Щепкина Е.А. Трансплантация аутогенных мультипотентных мезенхимных стромальных клеток на деминерализованном костном матриксе при лечении ложных суставов длинных трубчатых костей / Е. А. Щепкина // Клеточ. трансплантология и тканевая инженерия. – 2007. – Т. 2, № 3. – С. 67-74.
 127. Юмашев Г.С., Лавров И.Н., Костиков В.И. Применение углеродных материалов в медицине: Обзор литературы // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1983. – № 5. – С. 62-64.
 128. Aarskog D, Tveteraas E: McCune-Albright's syndrome following adrenalectomy for Cushing's syndrome in infancy. J Pediatr 1968;73:89.
 129. Abdelwahab IF, Hermann G, Northon KI, et al: Simple bone cysts of the pelvis in adolescents: A report of four cases [see comments]. J Bone Joint Surg Am 1991;73:1090.
 130. Abdelwahab IF, Lewis MM, Klein MJ, et al: Case report 515: Simple (solitary) bone cyst of the calcaneus. Skeletal Radiol 1989;17:607.
 131. Ahn JI, Park JS: Pathological fractures secondary to unicameral bone cysts. Int Orthop 1994;18:20.
 132. Albright F, Scoville B, Sulkowitch HW: Syndrome characterized by osteitis fibrosa disseminata, areas of pigmentation, and a gonadal dysfunction: Further observations including the report of two more cases. Endocrinology 1938;22:411.
 133. Albright F: Polyostotic fibrous dysplasia: A defense of the entity. J Med Endocrinol 1947;7:307.
 134. Alman BA, Greel DA, Wolfe HJ: Activating mutations of Gs protein in monostotic fibrous lesions of bone. J Orthop Res 1996;14:311.
 135. Andrisano A, Soncini G, Calderoni PP, et al: Critical review of infantile fibrous dysplasia: Surgical treatment. J Pediatr Orthop 1991;11:478.
 136. Anract P, de Pinieux G, Jeanrot C, et al: Malignant fibrous histiocytoma at the site of a previously treated aneurysmal bone cyst: A case report. J Bone Joint Surg Am 2002;84:106.
 137. Araki Y, Tanaka H, Yamamoto H, et al: MRI of fibrous cortical defect of the femur. Radiat Med 1994;12:93.
 138. Arata MA, Peterson HA, Dahlin DC: Pathological fractures through non-ossifying fibromas: Review of the Mayo Clinic experience. J Bone Joint Surg Am 1981;63:980.
 139. Balci P, Obuz F, Gore O, et al: Aneurysmal bone cyst secondary to infantile cartilaginous hamartoma of rib. Pediatr Radiol 1997;27:767.
 140. Berger PE, Kuhn JP: Computed tomography of tumors of the musculoskeletal system in children. Clinical applications. Radiology 1978;127:171.
 141. Betsy M, Kupersmith LM, Springfield DS: Metaphyseal fibrous defects. J Am Acad Orthop Surg 2004;12:89.
 142. Bianco P, Kuznetsov SA, Riminucci M, et al: Reproduction of human fibrous dysplasia of

- bone in immunocompromised mice by transplanted mosaics of normal and Gsalpha-mutated skeletal progenitor cells. *J Clin Invest* 1998;101:1737.
143. Biermann JS: common benign lesions of bone in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2002;22:268.
 144. Bollini G, Jouve JL, Cottalorda J, et al: Aneurysmal bone cyst in children: Analysis of twenty-seven patients. *J Pediatr Orthop B* 1998;7:274.
 145. Bovill DF, Skinner HB: Unicameral bone cysts: A comparison of treatment options. *Orthop Rev* 1989;18:420.
 146. Bowen RE, Morrissy RT: Recurrence of a unicameral bone cyst in the proximal fibula after en bloc resection: A case report. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:154.
 147. Bullough P: *Orthopaedic Pathology*. London, Mosby-Wolfe, 1997.
 148. Bush CH, Drane WE: Treatment of an aneurysmal bone cyst of the spine by radionuclide ablation. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000;21:592.
 149. Campanacci M, Capanna R, Picci P: Unicameral and aneurysmal bone cysts. *Clin Orthop Relat Res* 1986;204:25.
 150. Campanacci M, Laus M: Osteofibrous dysplasia of the tibia and fibula. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:367.
 151. Campanacci M: *Bone and Soft Tissue Tumors*. Vienna, Springer-Verlag, 1990.
 152. Candelieri GA, Roughley PJ, Glorieux FH: Polymerase chain reaction-based technique for the selective enrichment and analysis of mosaic arg201 mutations in G alpha s from patients with fibrous dysplasia of bone. *Bone* 1997;21:201.
 153. Cantwell CP, Obyrne J, Eustace S: Current trends in treatment of osteoid osteoma with an emphasis on radiofrequency ablation. *Eur Radiol* 2004;14:607.
 154. Capanna R, Campanacci DA, Manfrini M: Unicameral and aneurysmal bone cysts. *Orthop Clin North Am* 1996;27:605.
 155. Capanna R, Dal Monte A, Gitelis S, et al: The natural history of unicameral bone cyst after steroid injection. *Clin Orthop Relat Res* 1982;166:204.
 156. Choi IH, Chung CY, Cho TJ, et al: Aneurysmal bone cyst arising from a fibrous metaphyseal defect in a toddler. *Clin Orthop Relat Res* 2002;395:216.
 157. Cigala F, Sadile F: Arterial embolization of aneurysmal bone cysts in children. *Bull Hosp Joint Dis* 1996;54:261.
 158. Cohen J: Etiology of simple bone cyst. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1493.
 159. Cohen J: Univameral bone cysts: A current synthesis of reported cases. *Orthop Clin North Am* 1977;8:715.
 160. Cottalorda J, Kohler R, Sales de Gauzy J, et al: Epidemiology of aneurysmal bone cyst in children: A multicenter study and literature review. *J Pediatr Orthop B* 2004;13:389.
 161. Dabska M, Buraczewski J: On malignant transformation in fibrous dysplasia of bone. *Oncology* 1972;26:369.
 162. De Kleuver M, van der Heul RO, Veraart BE: Aneurysmal bone cyst of the spine: 31 cases and the importance of the surgical approach. *J Pediatr Orthop B* 1998;7:286.
 163. De Rosa GP, Graziano GP, Scott J: Arterial embolization of aneurysmal bone cyst of the lumbar spine: A report of two cases. *J Bone Joint Surg Amm* 1990;72:777.
 164. Deo SD, Fairbank JC, Wilson-Macdonald J, et al: Aneurysmal bone cyst as a rare cause of spinal cord compression in a young child. *Spine* 2005;30:E80.
 165. DePalma AF, Ahmad I: Fibrous dysplasia associated with shepherd's crook deformity of the humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1973;97:38.
 166. DePalma AF, Smythe VL: Recurrent fibrous dysplasia in a cortical bone graft: A case report. *Clin Orthop Relat Res* 1963;26:136.
 167. DePraeter MP, Dua GF, Seynaeve PC, et al: Occipital pain in osteoid osteoma of the atlas. *Spine* 1999;24:912.
 168. deSantos LA, Goldstein HM, Murray JA, et al: Computed tomography in the evaluation of musculoskeletal neo-plasms. *Radiology* 1978;128:89.

169. Dussaussois L, Stelmaszyk J, Goltzarian J: Percutaneous treatment of an osteoid osteoma of the scapula using a laser under scanner control [in French]. *Acta Orthop Belg* 1998;64:88.
170. Dysart SH, Swengel RM, van Dam BE: Aneurysmal bone cyst of a thoracic vertebra: Treatment by selective arterial embolization and excision. *Spine* 1992;17:846.
171. Easley ME, Kneisl JS: Pathologic fractures through nonossifying fibromas: Is prophylactic treatment warranted? *J Pediatr Orthop* 1997;17:808.
172. Ehara S, Rosenthal DI, Aoki J, et al: Peritumoral edema in osteoid osteoma on magnetic resonance imaging. *Skeletal Radiol* 1999;28:265.
173. Enneking W, Spanier G, Goodman M: A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 1980; 153: 106
174. Enneking WF, Gearen PF: Fibrous dysplasia of the femoral neck: Treatment by cortical bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:1415.
175. Enneking WF: Principles of musculoskeletal oncologic surgery. In Evarts C (ed): *Surgery of the Musculoskeletal System*. New York, Churchill Livingstone, 1990.
176. Eugster EA, Shankar R, Fezle LK, et al: Tamoxifen treatment of progressive precocious puberty in a patient with McCune-Albright syndrome. *J Pediatr Endocrinol Metab* 1999;12:681.
177. Farber JM, Stanton RP: Treatment options in unicameral bone cysts. *Orthopedics* 1990;13:25.
178. Feigenberg SJ, Marcus RB Jr, Zlotecki RA, et al: Megavoltage radiotherapy for aneurysmal bone cysts. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2001;49:1243.
179. Francesco B, Andrea LA, Vincenzo S: Intra-articular osteoid osteoma of the lower extremity: Diagnostic problems. *Foot Ankle Int* 2002;23:264.
180. Frassica FJ, Khanna JA, McCarthy EF: The role of MR imaging in soft tissue tumor evaluation: Perspective of the orthopedic oncologist and musculoskeletal pathologist. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2000;8:915.
181. Freiberg AA, Loder RT, Heidelberger KP, et al: Aneurysmal bone cysts in young children. *J Pediatr Orthop* 1994;14:86.
182. Galasko CS: The fate of simple bone cysts which fracture [letter]. *Clin Orthop Relat Res* 1974;101:302.
183. Gerasimov AM, Toporova SM, Furtseva LN, et al: The role of lysosomes in the pathogenesis of unicameral bone cysts. *Clin Orthop Relat Res* 1991;266:53.
184. Ghanem I, Coollet LM, Kharrat K, et al: Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma in children and adolescents. *J Pediatr Orthop B* 2003;12:244.
185. Ghelman B, Thompson FM, Arnold WD: Intraoperative radioactive localization of an osteoid-osteoma: Case report. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:826.
186. Gitelis S, MacDonald DJ: Common benign bone tumors and usual treatment. In Simon MA, Springfield DS (eds): *Surgery for Bone and Soft Tissue Tumors*. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1998, p 181.
187. Givon U, Sher-Lurie N, Schindler A, et al: Titanium elastic nail: A useful instrument for the treatment of simple bone cyst. *J Pediatr Orthop* 2004;14:317.
188. Guille JT, Kumar SJ, MacEwen GD: Fibrous dysplasia of the proximal part of the femur: Long-term results of curettage and bone-grafting and mechanical realignment. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:648.
189. Hadjipavlou AG, Lander PH, Marchesi D, et al: Minimally invasive surgery for ablation of osteoid osteoma of the spine. *Spine* 2003;28:E472.
190. Hashemi-Nejad A, Cole WG: Incomplete healing of simple bone cysts after steroid injections. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:727.
191. Hosalkar HS, Dormans JP: Limb sparing surgery for pediatric musculoskeletal tumors. *Pediatr Blood Cancer* 2004;42:295.
192. Hsich GE, Davis RG, Darras BT: Osteoid osteoma presenting with focal neurologic signs. *Pediatr Neurol* 2002;26:148.

- 193.Hsu CC, Wang JW, Huang CH, et al: Osteosarcoma at the site of a previously treated aneurysmal bone cyst: A case report. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:395.
- 194.Ilyas I, Younge DA: Medical management of osteoid osteoma. *Can J Surg* 2002;45:435.
- 195.Ippolito E, Caterini R, Farsetti P, et al: Surgical treatment of fibrous dysplasia of bone in McCune-Albright syndrome. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2002;15(Suppl3):939.
- 196.Jaffe H: Aneurysmal bone cyst. *Bull Hosp Joint Dis* 1950;11:3.
- 197.Jaffe H: Osteoid-osteoma: A benign osteoblastic tumor composed of osteoid and atypical bone. *Arch Surg* 1935;31:709.
- 198.Jaffe H: *Tumors and Tumorous Conditions of the Bones and Joints*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1958.
- 199.Jaffe HL, Lichtenstein L: Non-osteogenetic fibroma of bone. *Am J Pathol* 1942;18:205.
- 200.Jee WH, Choe BY, Kang HS, et al: Nonossifying fibroma: Characteristics at MR imaging with pathologic correlation. *Radiology* 1998;209:197.
- 201.Kalil RK, Antunes JS: Familial occurrence of osteoid osteoma. *Skeletal Radiol* 2003;32:416.
- 202.Karita M, Tsuchiya H, Sakurakichi K, et al: Osteofibrous dysplasia treated with distraction osteogenesis: A report of two cases. *J Orthop Sci* 2004;9:516.
- 203.Kaushik S, Smoker WR, Frable WJ: Malignant transformation of fibrous dysplasia into chondroblastic osteosarcoma. *Skeletal Radiol* 2002;31:103.
- 204.Killian JT, Wilkinson L, White S, et al: Treatment of unicameral bone cyst with demineralized bone matrix. *J Pediatr Orthop* 1998;18:621.
- 205.Kirchner PT, Simon MA: The clinical value of bone and gallium scintigraphy for soft-tissue sarcomas of the extremities. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:319.
- 206.Komiya S, Minamitani K, Sasaguri Y, et al: Simple bone cyst: Treatment by trepanation and studies on bone resorptive factors in cyst fluid with a theory of its pathogenesis. *Clin Orthop Relat Res* 1993;287:204.
- 207.Kransdorf MJ, Sweet DE: Aneurysmal bone cyst: Concept, controversy, clinical presentation, and imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164:573.
- 208.Lee DD, Tofighi A, Aiolova M, et al: alpha-BSM: A biomimetic bone substitute and drug delivery vehicle. *Clin Orthop Relat Res* 1999;367:S396.
- 209.Leithner A, Lang S, Windhager R, et al: Expression of insulin-like growth factor-I (IGF-I) in aneurysmal bone cyst. *Mod Pathol* 2001;14:1100.
- 210.Leithner A, Windhager R, Lang S, et al: Aneurysmal bone cyst: A population based epidemiologic study and literature review. *Clin Orthop Relat Res* 1999;63:176.
- 211.Lichtenstein L, Jaffe HL: Eosinophilic granuloma of bone with report of a case. *Am J Pathol* 1940;16:959.
- 212.Lichtenstein L, Jaffe HL: Fibrous dysplasia of bone. *Arch Pathol* 1942;33:777.
- 213.Liu PT, Chivers FS, Roberts CC, et al: Imaging of osteoid osteoma with dynamic gadolinium-enhanced MR imaging. *Radiology* 2003;227:691.
- 214.Lokiec F, Wientroub S: Simple bone cyst: Etiology, classification, pathology and treatment modalities. *J Pediatr Orthop B* 1998;7:262.
- 215.Madhavan P, Ogilvie C: Premature closure of upper humeral physis after fracture through simple bone cyst. *J Pediatr Orthop B* 1998;7:83.
- 216.Mahnken AH, Nolte-Ernsting CC, Wildberger JE, et al: Aneurysmal bone cyst: Value of MR imaging and conventional radiography. *Eur Radiol* 2003;13:1118.
- 217.Malchoff CD, Reardon G, MacGillivray DC, et al: An unusual presentation of McCune-Albright syndrome confirmed by an activating mutation of the Gs alpha-subunit from a bone lesion. *J Clin Endocrinol Metab* 1994;78:803.
- 218.Malghem J, Maldague B, Esselinckx W, et al: Spontaneous healing of aneurysmal bone cysts: A report of three cases. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71:645.
- 219.Marcove RC, Sheth DS, Takemoto S, et al: The treatment of aneurysmal bone cyst. *Clin Orthop Relat Res* 1995;311:157.
- 220.McCune DJ, Bruch H: Progress in pediatrics: Osteodystrophia fibrosa. *Am J Dis Child*

- 1937;54:806.
221. McGrath BE, Bush CH, Nelson TE, et al: Evaluation of suspected osteoid osteoma. *Clin Orthop Relat Res* 1996;327:247.
 222. Mirra JM: *Bone Tumors: Diagnosis and Treatment*. Philadelphia, JB Lippincott, 1980.
 223. Murray JA, Mankin H: Biopsy technique in musculoskeletal tumors. In Evarts C (ed): *Surgery of the Musculoskeletal System*, vol 5. New York, Churchill Livingstone, 1990.
 224. Mylle J, Burssens A, Fabry G: Simple bone cysts: A review of 59 cases with special reference to their treatment. *Arch Orthop Trauma Surg* 1992;111:297.
 225. Neer CS, Francis KC, Johnston AD, et al: Current concepts on the treatment of solitary unicameral bone cyst. *Clin Orthop Relat Res* 1973;97:40.
 226. Nelson M, Perry D, Ginsburg G, et al: Translocation (1;4)(p31;q34) in nonossifying fibroma. *Cancer Genet Cytogenet* 2003;142:142.
 227. Nixon GW, Condon VR: Epiphyseal involvement in polyostotic fibrous dysplasia: A report of two cases. *Radiology* 1973;106:167.
 228. Oba M, Nakagami W, Maeda M, et al: Symptomatic monostotic fibrous dysplasia of the thoracic spine. *Spine* 1998;23:741.
 229. Oliveira AM, His BL, Weremowicz S, et al: USP6 (Tre2) fusion oncogenes in aneurysmal bone cyst. *Cancer Res* 2004;64:1920.
 230. Oliveira AM, Nascimento AG: Grading in soft tissue tumors: Principles and problems. *Skeletal Radiol* 2001;30:543.
 231. Oliveira AM, Perez-Atayde AR, Inwards CY, et al: USP6 and CDH11 oncogenes identify the neoplastic cell in primary aneurysmal bone cysts and are absent in so-called secondary aneurysmal bone cysts. *Am J Pathol* 2004;165:1773.
 232. Ovadia D, Ezra E, Segev E, et al: Epiphyseal involvement of simple bone cysts. *J Pediatr Orthop* 2003;23:222.
 233. Ozaki T, Hillmann A, Lindner N, et al: Aneurysmal bone cysts in children. *J Cancer Res Clin Oncol* 1996;122:767.
 234. Papagelopoulos PJ, Choudhury SN, Frassica FJ, et al: Treatment of aneurysmal bone cysts of the pelvis and sacrum. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:1674.
 235. Papagelopoulos PJ, Currier BL, Galanic EC, et al: Vertebra plana of the lumbar spine caused by an aneurysmal bone cyst: A case report. *Am J Orthop* 1999;28:119.
 236. Papagelopoulos PJ, Currier BL, Shaughnessy WJ, et al: Aneurysmal bone cyst of the spine: Management and outcome. *Spine* 1998;23:621.
 237. Parisi MS, Oliveri MB, Mautalen CA: Bone mineral density response to long-term bisphosphonate therapy in fibrous dysplasia. *J Clin Densitom* 2001;4:167.
 238. Petasnick JP, Turner DA, Charters JR, et al: Soft-tissue masses of the locomotor system: Comparison of MR imaging with CT. *Radiology* 1986;160:125.
 239. Ramirez AR, Stanton RP: Aneurysmal bone cyst in 29 children. *J Pediatr Orthop* 2002;22:533.
 240. Raskas DS, Graziano GP, Herzenberg JE, et al: Osteoid osteoma and osteoblastoma of the spine. *J Spinal Disord* 1992;5:204.
 241. Rizzo M, Dellaero DT, Harrelson JM, et al: Juxtaphyseal aneurysmal bone cysts. *Clin Orthop Relat Res* 1999;364:205.
 242. Roach PJ, Connolly LP, Zurakowski D, et al: Osteoid osteoma: Comparative utility of high-resolution planar and pinhole magnification scintigraphy. *Pediatr Radiol* 1996;26:2.
 243. Roposch A, Saraph V, Linhart WE: Flexible intramedullary nailing for the treatment of unicameral bone cysts in long bones. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:1447.
 244. Rougraff BT, Kling TJ: Treatment of active unicameral bone cysts with percutaneous injection of demineralized bone matrix and autogenous bone marrow. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:921.
 245. Rud B, Pedersen NW, Thomsen PB: Simple bone cysts in children treated with methylprednisolone acetate. *Orthopedics* 1991;14:185.

246. Ruggieri P, Sim FH, Bond JR, et al: Malignancies in fibrous dysplasia. *Cancer* 1994;72:1411.
247. Saito T, Oda Y, Kawaguchi K, et al: Five-year evolution of a telangiectatic osteosarcoma initially managed as an aneurysmal bone cyst. *Skeletal Radiol* 2005;34:290.
248. Scaglietti O, Marchetti PG, Bartolozzi P: Final results obtained in the treatment of bone cysts with methylprednisolone acetate (Depo-Medrol) and a discussion of results achieved in other bone lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1982;165:33.
249. Scaglietti O, Marchetti PG, Bartolozzi P: The effects of methylprednisolone acetate in the treatment of bone cysts: Results of three years follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 1979;61:200.
250. Schreiman JS, Crass JR, Wick MR, et al: Osteosarcoma: Role of CT in limb-sparing treatment. *Radiology* 1986;161:485.
251. Sethi A, Agarwal K, Sethi S, et al: Allograft in the treatment of benign cystic lesions of bone. *Arch Orthop Trauma Surg* 1993;112:167.
252. Shah MS, Garg V, Kapoor SK, et al: Fine-needle aspiration cytology, frozen section, and open biopsy: Relative significance in diagnosis of musculoskeletal tumors. *J Surg Orthop Adv* 2003;12:203.
253. Shapiro F: Ollier's Disease. An Assessment of angular deformity, shortening, and pathological fracture in twenty-one patients. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:95.
254. Shenker A, Weinstein LS, Sweet DE, et al: An activating Gs alpha mutation is present in fibrous dysplasia of bone in the McCune-Albright syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 1994;79:750.
255. Shih HN, Cheng CY, Chen YJ, et al: Treatment of the femoral neck and trochanteric benign lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1996;328:220.
256. Shindell R, Huurman WW, Lippiello L, et al: Prostaglandin levels in unicameral bone cysts treated by intralesional steroid injection. *J Pediatr Orthop* 1989;9:516.
257. Shinozaki T, Arita S, Watanebe H, et al: Simple bone cysts treated by multiple drill-holes: 23 cysts followed 2-10 years [see comments]. *Acta Orthop Scand* 1996;67:288.
258. Simon MA, Kirchner PT: Scintigraphic evaluation of primary bone tumors. Comparison of technetium-99m phosphonate and gallium citrate imaging. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:758.
259. Simon MA: Diagnostic and staging strategy for musculoskeletal system. In Evarts C (ed): *Surgery of the Musculoskeletal system*. New York, Churchill Livingstone, 1990.
260. Sisayan R, Lorberboym M, Hermann G: Polyostotic fibrous dysplasia in McCune-Albright syndrome diagnosed by bone scintigraphy. *Clin Nucl Med* 1997;22:410.
261. Sluga M, Windhager R, Pfeiffer M, et al: Peripheral osteoid osteoma: Is there still a place for traditional surgery? *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:249.
262. Spouge AR, Thain LM: Osteoid osteoma: MR imaging revisited. *Clin Imaging* 2000;24:19.
263. Stanton RP, Abdel-Mota'al MM: Growth arrest resulting from unicameral bone cyst. *J Pediatr Orthop* 1998;18:198.
264. Struhl S, Edelson C, Pritzker H, et al: Solitary (unicameral) bone cyst: The fallen fragment sign revisited. *Skeletal Radiol* 1989;18:261.
265. Sullivan RJ, Meyer JS, Dormans JP, et al: Diagnosing aneurysmal and unicameral bone cysts with magnetic resonance imaging. *Clin Orthop Relat Res* 1999;366:186.
266. Sundaram M, McGuire MH: Computed tomography or magnetic resonance for evaluating the solitary tumor or tumor-like lesion of bone? *Skeletal Radiol* 1988;17:393.
267. Sundaram M, Totty WG, Kyriakos M, et al: Imaging findings in pseudocystic osteosarcoma. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:783.
268. Suzuki M, Satoh T, Nishida J, et al: Solid variant of aneurysmal bone cyst of the cervical spine. *Spine* 2004;29:E376.
269. Szendroi M, Kollo K, Antal I, et al: Intraarticular osteoid osteoma: Clinical features, imaging results, and comparison with extraarticular localization. *J Rheumatol* 2004;31:957.
270. Tachdjian M: *Pediatric Orthopedics*, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1990.

271. Torriani M, Etchebehere M, Amstalden E: Sonographically guided core needle biopsy of bone and soft tissue tumors. *J Ultrasound Med* 2002;21:275.
272. Totty WG, Murphy WA, Lee JK: Soft-tissue tumors: MR imaging. *Radiology* 1986;160:135.
273. Tsukushi S, Katagiri H, Nakashima H, et al: Application and utility of computed tomography-guided needle biopsy with musculoskeletal lesions. *J Orthop Sci* 2004;9:122.
274. Tuzuner S, Aydin AT: Arthroscopic removal of an osteoid osteoma at the talar neck. *Arthroscopy* 1998;14:405.
275. Vanderschueren GM, Taminiou AH, Obermann WR, et al: Osteoid osteoma: Factors for increased risk of unsuccessful thermal coagulation. *Radiology* 2004;233:757.
276. Voytek TM, Ro JY, Edeiken J, et al: Fibrous dysplasia and cemento-ossifying fibroma: A histologic spectrum [see comments]. *Am J Surg Pathol* 1995;19:775.
277. Welker JA, Henshaw RM, Jelinek J, et al: The percutaneous needle biopsy is safe and recommended in the diagnosis of musculoskeletal masses. *Cancer* 2000;89:2677.
278. Woertler K, Brinkschmidt C: Imaging features of subperiosteal aneurysmal bone cyst. *Acta Radiol* 2002;43:336.
279. Yalniz E, Er T, Ozyilmaz F: Fibrous dysplasia of the spine with sarcomatous transformation: A case report and review of the literature. *Eur Spine J* 1995;4:372.
280. Yamamoto K, Asazuma T, Tsuchihara T, et al: Diagnostic efficacy of thin slice CT in osteoid osteoma of the thoracic spine: Report of two cases. *J Spinal Disord Tech* 2005;18:182.
281. Yildiz Y, Bayrakci K, Altay M, et al: Osteoid osteoma: The results of surgical treatment. *Int Orthop* 2001;25:119.
282. Youssef BA, Haddad MC, Zahrani A, et al: Osteoid osteoma and osteoblastoma: MRI appearances and the significance of ring enhancement. *Eur Radiol* 1996;6:291.