На правах рукописи

СИДОРОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

ОСТЕОСИНТЕЗ ГИБКИМИ ТИТАНОВЫМИ СТЕРЖНЯМИ В ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ДИАФИЗА БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ ДО 7 ЛЕТ

3.1.11 Детская хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва 2025

Работа выполнена в государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения города Москвы

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент **Олег Борисович Челпаченко**

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры детской хирургии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Владимир Михайлович Крестьяшин

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детских хирургических болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Григорий Владимирович Слизовский

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится « __ » _____ 2025 года в _____часов на заседании диссертационного совета 21.1.026.01 при федеральном государственном автономном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 119991, г. Москва, Ломоносовский проспект, 2, стр.1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России по адресу: 119991, г. Москва, Ломоносовский проспект, 2, стр.1 и на сайте http://www.nczd.ru.
Автореферат разослан « __ » _____ 2025 года.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор РАН **Винярская Ирина Валериевна**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Травмы опорно-двигательного аппарата, в том числе переломы нижних конечностей, являются актуальной проблемой в связи с их высокой распространенностью. Это связанно с ростом количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП), природных и техногенных катастроф и стремительным развитием активных видов спорта (Д.О. Горелкин, В.Н. Мялин, 2021, 69. Cao, Z. 2019).

Диафизарные переломы бедренной кости в детском возрасте составляют 1,5 – 2% всех переломов и являются одной из самых частых причин госпитализации у детей с травмами нижних конечностей (L.-K.Chen, B.T.Sullivan, 2018). Специалисты сходятся в том, что особенностями этих переломов у детей, которые необходимо учитывать при выборе тактики лечебно-реабилитационных мероприятий, являются: продолжающийся рост ребенка и высокая способность кости к ремоделированию (Litrenta J., 2020).

Тем не менее, подходы к лечению диафизарных переломов бедра у детей существенно различаются, рекомендации в отношении тактики лечения часто противоречивы, при этом в литературе практически не представлены результаты контролируемых рандомизированных исследований по оценке различных методов лечения этого вида травмы.

Степень разработанности темы исследования

Данные мировой литературы свидетельствуют, что выбор оптимального метода лечения диафизарных переломов бедра зависит от различных факторов: возраста, пола, массы тела ребенка, наличия незакрытых зон роста кости, локализации и типа перелома, сопутствующих повреждений опорно-двигательного аппарата, мягких тканей (Chen A.T. et al., 2018; Litrenta J. et al., 2020). Многие годы диафизарные переломы бедренной кости у детей всех возрастных групп лечились консервативно. Однако, социально-психологические и клинико-экономические аспекты лечения при переломах данной локализации требуют более широкого применения хирургических методов (Persiani P.C. et al., 2018). Так, для лечения

детей с переломами бедренной кости в возрасте от 7 до 12 лет все чаще применяются оперативные методы, в частности погружной остеосинтез различными металлофиксаторами, как интрамедуллярными, так и накостными (Allen J.D. et al., 2018; Yang H. et al., 2020). При этом частота применения консервативных методов, например, гипсовой иммобилизации, снижается, что способствует сокращению сроков стационарного лечения пострадавших и ускоренной активизации пациентов (Sankar W.N. et al., 2019). Широкое применение гибких интрамедуллярных штифтов в лечении диафизарных переломов бедренной кости у детей старше 7-ми лет обусловлено высокой эффективностью и безопасностью (Shaha J., Cage J.M., Black S. 2018). Однако, сообщения о результатах исследований, которые позволяли бы оценить преимущества и недостатки метода по сравнению с другими способами лечения переломов данной локализации, в доступной литературе единичны и не систематизированы.

Одним из наиболее дискутабельных аспектов является определение границ минимального и максимального возраста возможного применения метода интрамедуллярного остеосинтеза с помощью гибких стержней (Bisaccia M., Rollo G., Caraffa A. 2021; Tisherman R.T. et al., 2018). Сведения о его использовании в лечении диафизарных переломов бедра у детей до 7 лет в доступной отечественной и зарубежной литературе практически отсутствуют. Учитывая выше изложенное, мы считаем, целесообразным проведение исследования по оценке клинической эффективности и безопасности предлагаемого метода у пациентов до 7 лет, что определило цель настоящей работы.

Цель исследования

Оптимизировать тактику лечения диафизарных переломов бедренной кости у детей до 7 лет с применением интрамедуллярного остеосинтеза титановыми эластичными стержнями.

Задачи исследования

1. Провести сравнительный анализ эффективности консервативного и хирургического лечения с применением гибких титановых стержней при диафизарных переломах бедренной кости у детей до 7 лет.

2. Разработать и внедрить в практику оригинальный способ интрамедуллярного остеосинтеза бедренной кости у детей до 7 лет.

3. Сравнить течение раннего посттравматического периода в исследуемых группах пациентов на основании анализа сроков восстановления двигательной активности пациентов, динамики интенсивности болевого синдрома и восстановления амплитуды движений в смежных суставах.

4. Проанализировать частоту и структуру осложнений при лечении диафизарных переломов бедренной кости у детей до 7 лет.

Научная новизна исследования

Впервые доказана эффективность и безопасность применения гибких титановых стержней при диафизарных переломах бедренной кости у детей до 7 лет.

Разработан и внедрен в практику оригинальный способ остеосинтеза бедренной кости у детей до 7 лет, позволивший повысить стабильность остеосинтеза и снизить частоту осложнений.

Впервые выделены особенности течения раннего посттравматического периода на основании анализа сроков восстановления двигательной активности пациентов, динамики интенсивности болевого синдрома и восстановления амплитуды движений в смежных суставах при хирургическом лечении с применением гибких титановых стержней в сравнении с консервативным лечением методом скелетного вытяжения.

Впервые проведен сравнительный анализ частоты и структуры осложнений при хирургическом и консервативном лечении диафизарных переломов бедренной кости у детей до 7 лет.

На основании сравнительного анализа результатов как раннего, так и отдаленного посттравматического периодов впервые обосновано превосходство эффективности хирургической тактики лечения с использованием остеосинтеза гибкими титановыми стержнями по сравнению с консервативным ведением исследуемого контингента детей.

Теоретическая и практическая значимость работы

Минимальное число осложнений, малое время и низкая травматичность оперативного вмешательства с применением гибких титановых стержней позволили значительно сократить сроки лечения и реабилитации детей до 7 лет с диафизарными переломами бедренной кости.

Разработанный и внедренный оригинальный способ остеосинтеза бедренной кости позволяет снизить частоту миграции фиксаторов и минимизировать операционную травму на этапе удаления металлоконструкции.

Оперативное лечение диафизарных переломов бедренной кости у детей до 7 лет позволило снизить сроки пребывания ребенка в стационаре в 3-4 раза.

Раннее восстановление двигательной активности после выполненного остеосинтеза переломов бедренной кости с применением гибких титановых стержней способствует минимизации частоты формирования постиммобилизационных контрактур смежных суставов и неравенства длины нижних конечностей.

Проведенный сравнительный анализ результатов хирургического и консервативного лечения продемонстрировал, что остеосинтез переломов бедренной кости с применением гибких титановых стержней является методом выбора при лечении детей до 7 лет.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты, полученные в ходе выполнения исследования, используются в клинической практике специалистов ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения города Москвы, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы», ГБУЗ «Луганская республиканская детская клиническая больница» Луганской Народной Республики.

Методология и методы исследования

В исследование включено 118 пациентов с диафизарными переломами бедренной кости в возрасте от 6 мес до 7 лет. Сформированы 2 группы детей: в основную группу включено 62 пациента, которым было проведено хирургическое лечение с применением гибких титановых эластичных стержней, в референтную группу включены пациенты, пролеченные постоянным вытяжением конечности. Выполнена оценка функциональных способностей пациента, степени болевых ощущений после оперативного лечения по шкале Hoffer-Bulock и визуально-аналоговой шкале боли. По результатам исследования предложено направление оптимизации травматологической помощи детям с указанным повреждением.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Показаниями к хирургическому лечению с использованием гибких титановых стержней у детей до 7 лет являются переломы диафиза бедренной кости со смещением и нестабильностью фрагментов при отсутствии противопоказаний (паллиативный статус, анатомически-обусловленная невозможность проведения остеосинтеза, отказ от оперативного лечения).

2. Показаниями к консервативному лечению являются – многооскольчатые переломы, переломы бедренной кости у пациентов с паллиативным статусом, невозможность проведения остеосинтеза в связи с анатомическими особенностями поврежденного сегмента, невозможность проведения анестезиологического пособия.

3. Применение остеосинтеза гибкими титановыми стержнями у детей до 7 лет позволяет уменьшить частоту формирования посттравматических деформаций конечности, минимизировать период восстановления после травмы, сократить срок стационарного этапа лечения.

Степень достоверности результатов

В работе используются методы исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам. Сформулированные в диссертации выводы, научные положения и рекомендации аргументированы и подкреплены

убедительными фактическими данными анализа результатов выполненного исследования, наглядно представленного в таблицах и рисунках. Подготовка, анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа. Проведено сравнение полученных результатов с данными зарубежных авторов.

Личное участие диссертанта

Автор непосредственно участвовал в организации и исполнении исследования: при формулировании цели и задач работы, разработке методических подходов, наборе клинического материала, проведении оперативных вмешательств и катамнестическом наблюдении пациентов, статистической обработке, анализе и интерпретации полученных данных.

Публикации

По теме диссертации опубликованы 7 научных работ. Из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ для публикаций основных научных результатов диссертационных исследований. Получен патент РФ № 2 714 441 «Способ интрамедуллярного остеосинтеза переломов бедренной кости у детей», 29.03.2019.

Апробация работы

Результаты исследования обсуждены на 10 ежегодной международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы медицины» 27–28 апреля 2023, Баку, Азербайджан; Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Детская хирургия — вчера, сегодня, завтра» 24-25 мая 2023, Москва.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на русском языке в объеме 133 страниц машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, одной главы с описанием материалов и методов исследования, двух глав собственных наблюдений, заключения, выводов и практических рекомендаций. Работа иллюстрирована 16 таблицами и 52 рисунками. Список использованной литературы включает 208

источников: 40 отечественных и 168 зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на базе отделения травматологии и медицины катастроф Государственного бюджетного учреждения здравоохранения г. Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии».

Диссертационное исследование основано на анализе результатов лечения 118 пациентов отделения травматологии НИИ Неотложной детской хирургии и травматологии (рис 1) с диафизарными переломами бедренной кости в возрасте от 0 до 7 лет в период с 2013 по 2023 годы. Распределение детей по полу и возрасту производилось в соответствии с отечественными разработками и рекомендациями ВОЗ – 74 мальчика (62,7%) и 44 девочки (37,3%) от 0 до 7 лет с ДПБК. Средний возраст составил 3 ±1,8 лет.

Получавшие оперативное лечение 62 пациента (52,5%) составили основную группу исследования. Все больные были прооперированы в течение 24-х часов после поступления в стационар. Пациенты, пролеченные консервативным методом,



составили референтную группу - 56 детей (47,5%).

Рисунок 1. Дизайн исследования

Выделенные исследуемые группы пациентов репрезентативны по возрасту (Рис 2), полу (Рис. 3), механизму травмы (Рис. 4), а также периоду наблюдения, что позволило провести сравнительный анализ результатов хирургического лечения данной категории пострадавших.

Группа Показатель	Основная группа (n=62)	Контроль-ная группа (n=56)	Всего
Мальчики	46 (73%)	39 (69%)	85 (72%)
Девочки	16 (27%)	17 (31%)	33 (28%)

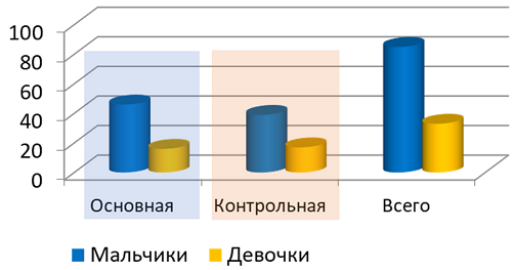


Рисунок 2. Распределение пациентов по полу (p>0,05).

Группа Показатель	Основная группа (n=62)	Контрольная группа (n=56)
Возраст 0-1 год	5 (6%)	6 (11%)
Возраст 1-3 года	35 (62%)	34 (63%)
Возраст 3-5 лет	13 (19%)	9 (15%)
Возраст 5-7 лет	9 (13%)	7 (11%)

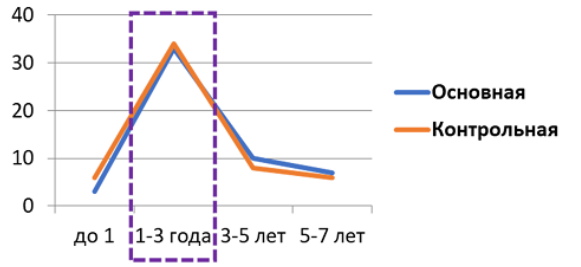


Рисунок 3. Распределение по возрасту (p>0,05).

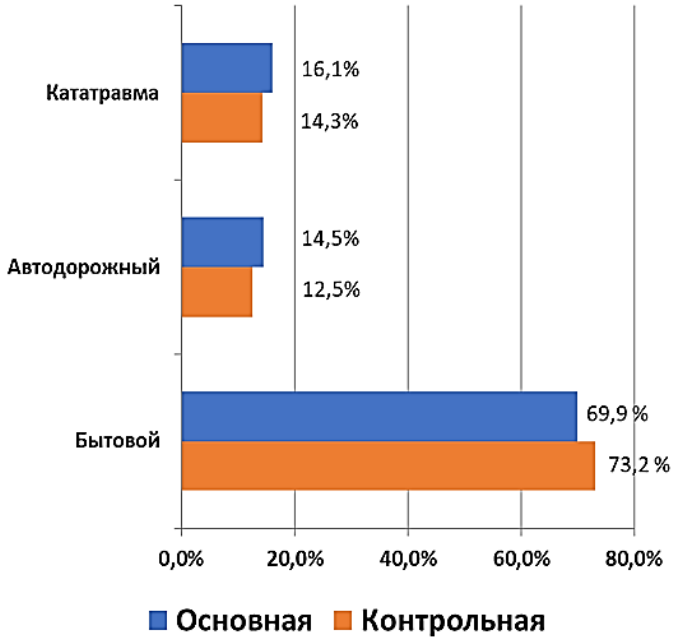


Рисунок 4. Распределение по механизму травмы (p>0,05)

Заметную долю (до 24 процентов) в структуре повреждений занимает сочетанная травма (Рис 5). Как правило, сочетанная травма является результатом

автодорожного травматизма и кататравмы. В структуре сочетанных повреждений преобладает черепно-мозговая травма различной степени тяжести, множественные повреждения. Комбинированные с переломом бедра изолированные повреждения внутренних органов и мягких тканей отмечались реже.

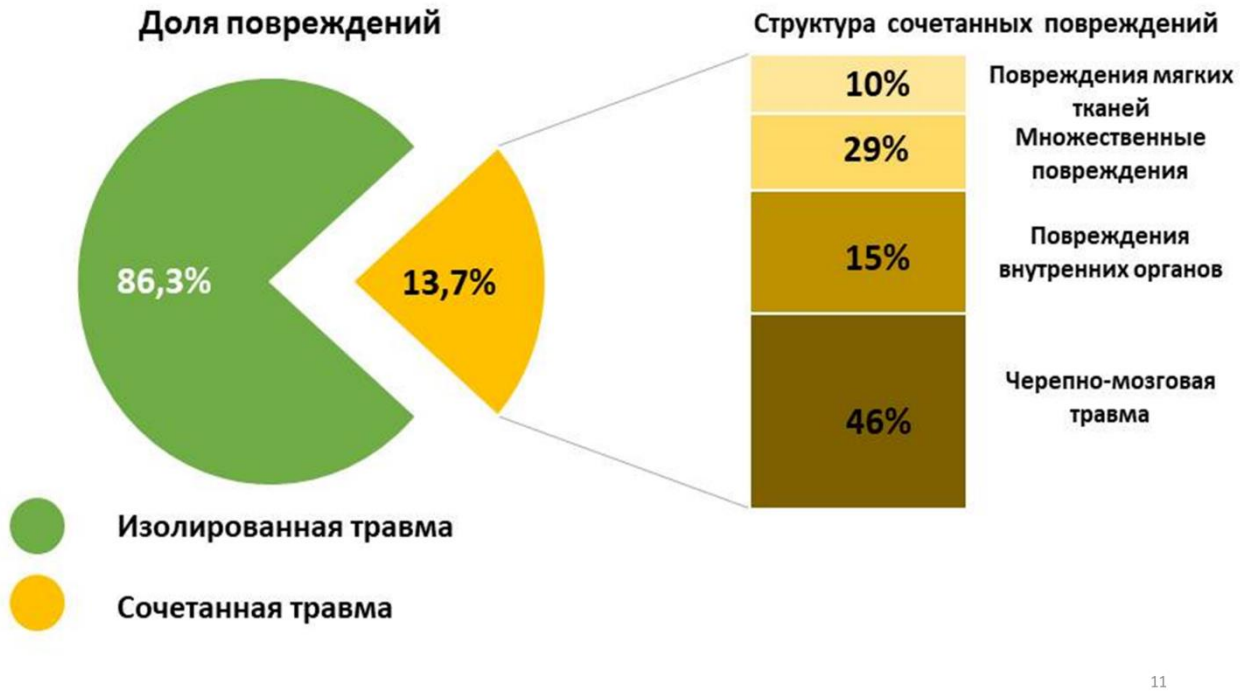


Рисунок 5. Структура повреждений

Верификацию диагноза осуществляли на основании анализа жалоб больных, данных анамнеза заболевания, клинической картины, результатов проведенного лабораторного и инструментального обследования. При поступлении всем больным была выполнена рентгенография бедренной кости в двух проекциях (после предварительной беседы с родителями и подписания информированного согласия).

Все дети были обследованы согласно протоколу, принятому в НИИ Неотложной детской хирургии и травматологии, включающему лабораторные обследования (группу крови с резус фактором, коагулограмму, общий анализ мочи, анализ крови на RW, HBs, HCV, ВИЧ), осмотр педиатра и анестезиолога, при необходимости проводились дополнительные методы обследования.

Клиническое исследование крови (содержание гемоглобина, число эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, тромбоцитов, лейкоцитарная формула, СОЭ) проводили с

помощью автоматического анализатора и оптической микроскопии мазка препарата периферической крови, скорость оседания эритроцитов определялась по методу Вестергнера. Оценку состояния гемокоагуляции с определением параметров протромбинового комплекса (протромбиновый индекс, международное нормализованное отношение), концентрации фибриногена, длительности тромбинового времени и активированного парциального тромбопластинового времени, определение группы крови и резус-фактора, анализ крови на гепатиты, ВИЧ, RW выполняли в клинической лаборатории НИИ Неотложной детской хирургии и травматологии.

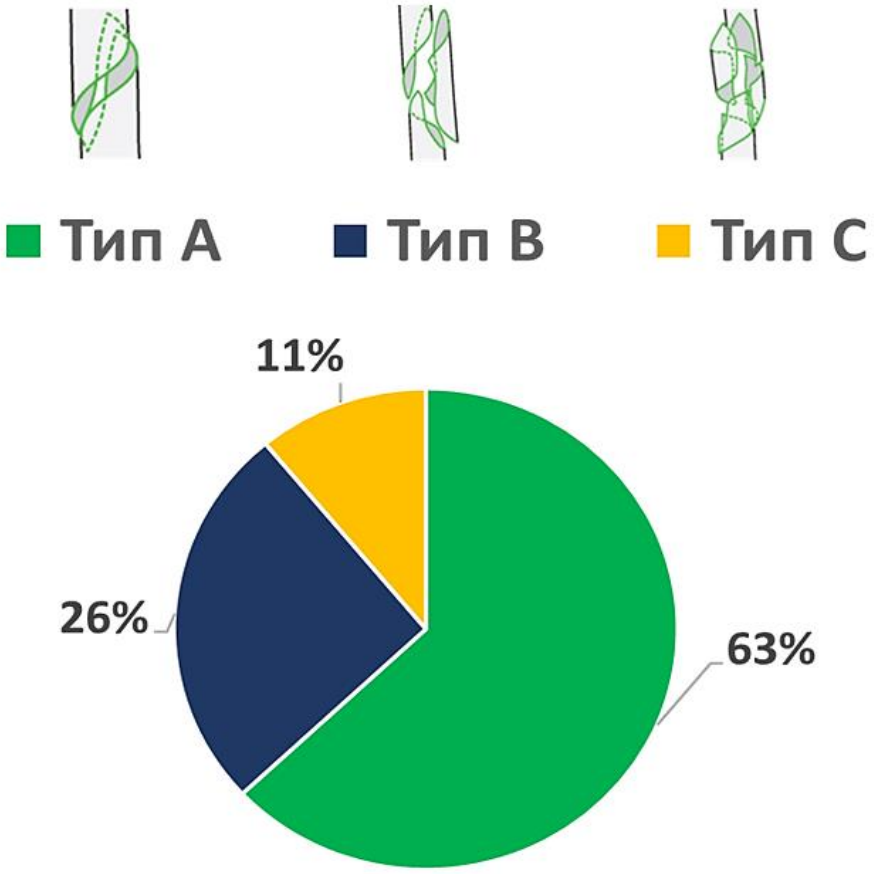


Рисунок 6. Классификация типа перелома бедренной кости по АО

Цифровые рентгенологические исследования проводили на базе отдела лучевых методов диагностики НИИ НДХиТ на аппарате Toshiba Zexira фирмы Italray, обработка данных выполнялась системой X-Frame. Исследование дополняли рентгенометрическим анализом, позволяющим получить количественно-качественную характеристику исследуемой костной структуры с точным

измерением длины кости в сравнении со здоровой конечностью; ширины костного канала, необходимой для подбора адекватного размера фиксатора и металлоконструкции. Проводили интраоперационную рентгенометрию при помощи электронно-оптического преобразователя фирмы SIMENS модели ARCADIS ORBIC.

Для систематизации данных, описания типа перелома и составления лечебного плана при переломах диафиза бедренной кости за основу приняли классификацию международной ассоциации остеосинтеза (рис 6).

Критерии включения детей в исследование:

Пациенты были отобраны в исследование в соответствии со следующими критериями - возраст до 7 лет, наличие нестабильного перелома диафиза бедренной кости.

Критерии невключения:

- переломы без смещения
- отказ законного представителя пациента от лечения
- наличие сопутствующей тяжелой врожденной патологии (дети с паллиативным статусом)
- возраст более 7 лет.

Все пациенты группы сравнения были пролечены консервативно методом постоянного вытяжения. Лечение диафизарных переломов у детей до 5 лет

производили методом подвешивания поврежденной конечности в вертикальном положении по Шеде втечение 3-х недель. Накладывали пластырное вытяжение на всю нижнюю конечность от тазобедренного сустава до стопы.

Всем пациентам основной группы проводилось оперативное лечение – остеосинтез гибкими титановыми стержнями. В большинстве случаев при достаточно высоком переломе диафиза бедренной кости использовали стандартные точки введения через дистальный метафиз на расстоянии не менее 1-2 см от

ростковой зоны для предупреждения ее повреждения. Через дистальную часть диафиза под большим вертелом (при низких поперечных переломах), или же проведение одного из фиксаторов через дистальный метафиз, а второго - через проксимальную часть метафиза под большим вертелом ниже зоны роста на 1-2 см.

На завершающем этапе для облегчения последующего удаления и минимизации травмирования мягких тканей загибали концы стержней на угол 45-70 градусов, выполняли скусывание концов фиксаторов не более 1,5 см и не менее 0,5 см над костью (патент РФ № 2 714 441 «Способ интрамедуллярного остеосинтеза переломов бедренной кости у детей»).

В некоторых случаях, при не опорных переломах для достижения большей стабильности применяли концевые колпачки, дополнительно удерживающие дистальные концы фиксаторов от смещения по длине, а также предохраняющие мягкие ткани от травматизации в зоне выхода концов фиксатора на поверхность кости. Вертикализацию больных начинали постепенно, обычно на следующий день после начала восстановительного лечения без опоры на поврежденную конечность при общем удовлетворительном состоянии ребенка.

Дозированную осевую нагрузку разрешали в сроки 4-6 недель в зависимости от вида перелома и возраста ребенка, полную опору разрешали после рентгенологического исследования для подтверждения достаточной консолидации отломков.

Удаление фиксаторов осуществляли после полной рентенологической консолидации перелома с восстановлением структуры кости, а также полного восстановления объема движений в поврежденном сегменте, восстановления правильной походки.



Рисунок 7. Визуально-аналоговая шкала боли

Степень восстановления двигательной активности оценивали при помощи шкалы Hoffer-Bullock (Табл.1)

Таблица 1. Шкала Hoffer-Bullock

Уровень двигательной активности	Характеристика двигательной активности
Уровень I	Ходит в общественных местах
Уровень II	Ходит по дому
Уровень III	Ходит во время реабилитации
Уровень IV	Независимо передвигается в кресле
Уровень V	Передвигается в кресле с посторонней помощью
Уровень VI	Вынужденное положение - лежа

Статистические методы исследования

Статистическая обработка полученных данных и анализ результатов исследования проводились на персональном компьютере с использованием программ «Microsoft Office Excel 7.0» и «Statistica 10.0» (США). Расчет проводился для относительных, абсолютных и ранговых величин. Данные статистического анализа: минимальные и максимальные значения, средние значения, ошибки средних, медианы, стандартные отклонения, 25-й и 75-й перцентили, также с использованием непараметрических методов (U-критерий Манна-Уитни). Для выявления зависимости между парными показателями применялся корреляционный анализ с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (r). Различия считались статистически значимыми при уровне ошибки $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Динамика болевых ощущений, сроки восстановления двигательной активности у больных в раннем посттравматическом периоде

Интенсивность болевого синдрома была практически одинакова в обеих группах (Рис 8) в первые сутки после травмы, ее оценки составили 7,7±0,4 баллов

в основной группе и 8,1±0,3 баллов - в референтной. Снижение выраженности болевого синдрома отмечалось спустя три дня после поступления в стационар и начала лечения. Следует отметить, что уменьшение болевого синдрома было более выраженным у пациентов основной группы, в лечении которых использовали методы остеосинтеза, значение показателя ВАШ составило 3,3±0,3 балла и было статистически значимо ниже по сравнению с референтной группой, где значение ВАШ составило 5,7±0,2 (p=0,002). Выявленная тенденция сохранялась и при дальнейшем динамическом наблюдении. Через три недели пациенты основной группы оценивали выраженность болевого синдрома в 2,4±0,1 балла, что было значимо ниже, чем в группе сравнения 4,5±0,3 балла (p=0,013).

Срок после начала лечения, сутки	Основная группа n=62 (Mean±σ, Баллов)	Контрольная группа n=56 (Mean±σ, Баллов)	Статистическая значимость (U-кр. Манна-Уитни, p-value)
1	7,7±0,4	8,1±0,3	0,2
3	6,2±0,2	7,1±0,2	0,08
5	5,2±0,2	6,5±0,4	**0,1**
7	3,3±0,3	5,7±0,2	**0,001**
14	2,9±0,2	5,2±0,1	**0,0006**
21	2,4±0,1	4,1±0,3	**0,002**
45	1,0±0,3	1,0±0,2	>>0,1

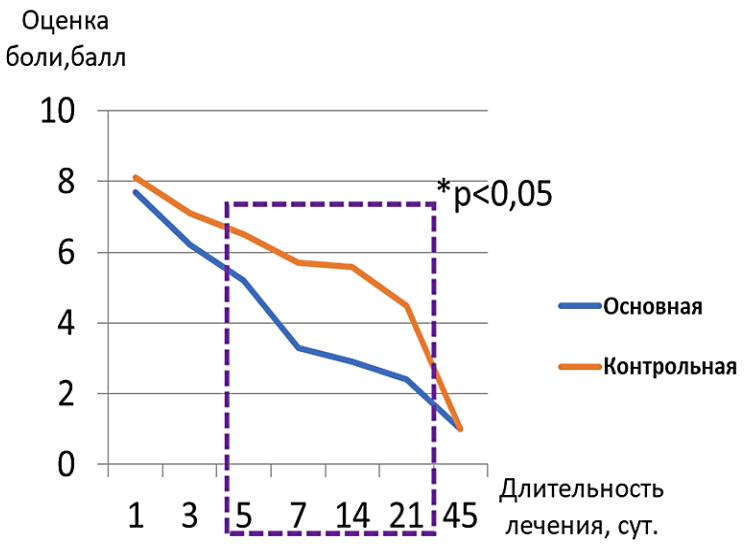


Рисунок 8. Сравнительная оценка выраженности болевого синдрома по группам исследования.

Восстановление двигательной активности пациента

В то время, как дети, находившиеся на консервативном лечении в течение 3-х недель после травмы оставались в вынужденном положении лежа – пострадавшие, оперированные с применением гибких титановых стержней к третьей неделе уже перемещались при помощи опорных приспособлений (Рис 9). Начиная со второго дня и до девятой недели посттравматического периода выявлено статистически значимое увеличение двигательной активности пациентов основной группы в сравнение с детьми, получавшими консервативное лечение.

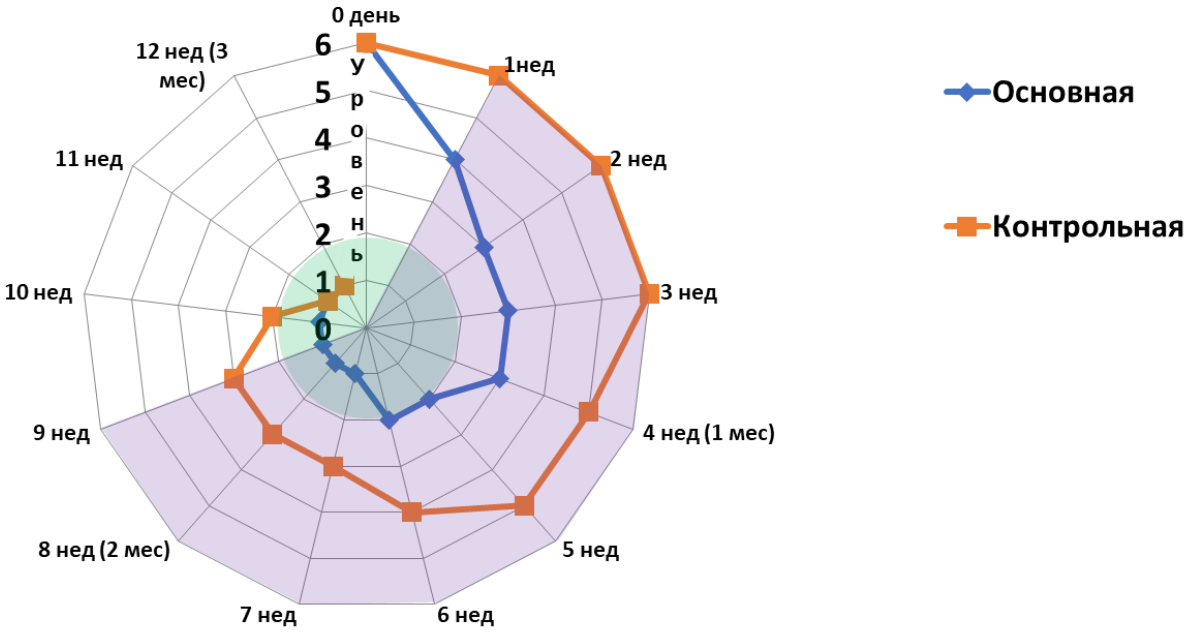


Рисунок 9. Динамика восстановления двигательной активности по шкале Шкала Hoffer-Bullock

Сроки стационарного лечения

Результаты оценки сроков стационарного лечения свидетельствовали о преимуществах выполнения остеосинтеза пациентам с переломами бедренной кости, так как он способствует быстрому восстановлению физической активности больного, позволяет инициировать активную реабилитацию в более ранние сроки,

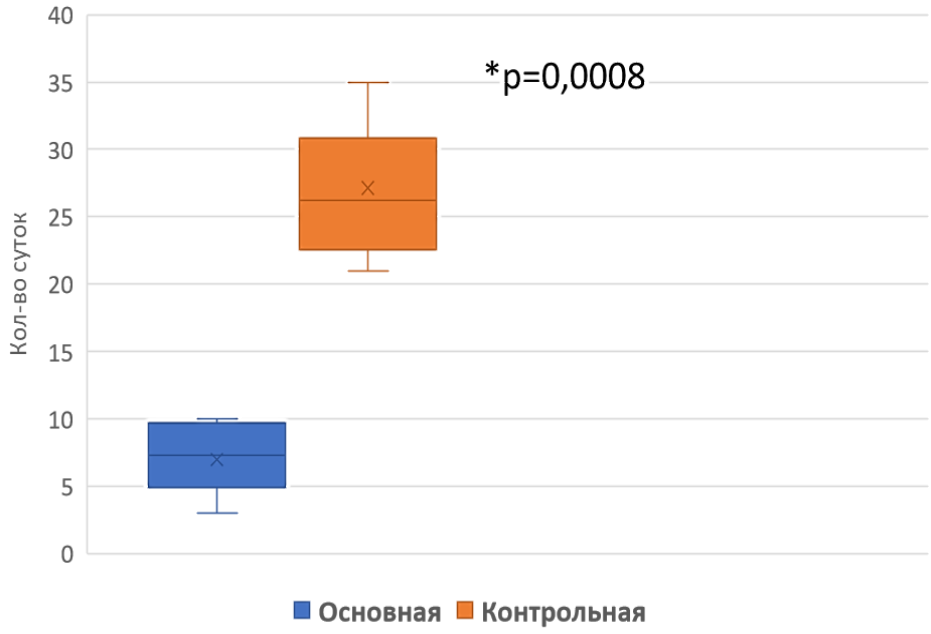


Рисунок 10. Продолжительность стационарного лечения

что способствует сокращению сроков стационарного лечения (Рис 10). Этот показатель в основной группе составил – 7,3±2,4 суток, что в 3 раза меньше по сравнению с контрольной группой – 26,2±6,6 суток (p=0,0008)

Особенности консолидации перелома

В общей выборке, более чем у половины пострадавших (64/54,2%) имела место ускоренная консолидация, замедленная консолидация – более чем у четверти детей (33/28,0 %) и нормальная - у остальных (21/17,8 %). Сравнение показало, что в референтной группе у 28 (50%) пациентов была замедленная консолидация переломов, тогда как в основной группе данная проблема встречалась лишь у 5 (8,1%) детей, что статистически значимо (p=0,005) (рисунок 11).

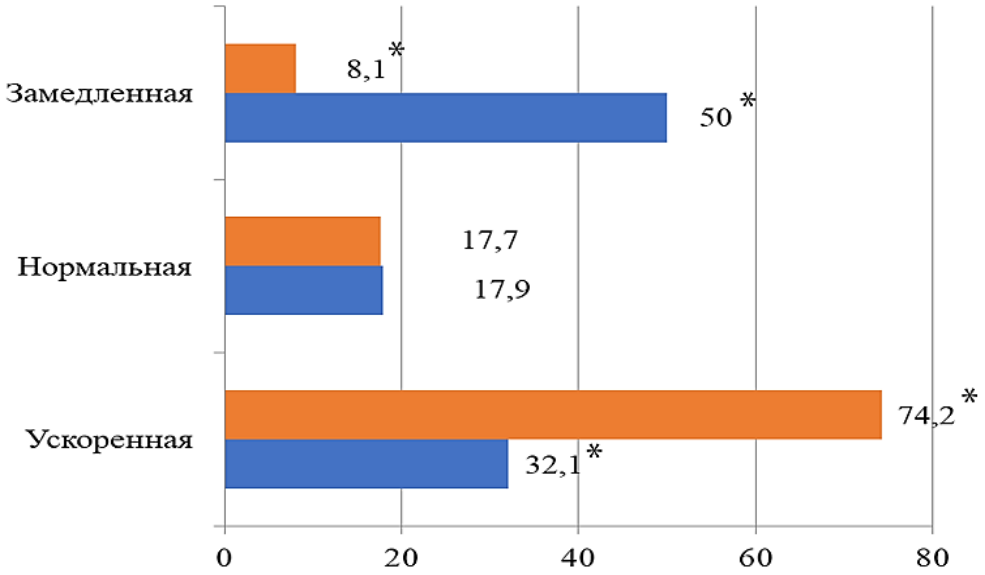


Рисунок 11. Сравнительная оценка сроков консолидации перелома в группах (p=0,005)

Ограничение движений в смежных суставах

Сравнительная оценка объема движений в смежных суставах на третьей неделе после травмы у пациентов основной и референтной групп показала, что ограничение движения было у 48,4% и 80,4% детей, соответственно, (p=0,009), что свидетельствует о положительном влиянии оперативного лечения на двигательную активность пациентов. Частота случаев ограничения движений от 10 до 20

градусов в группах сравнения и основной была близкой по значению и составила 46,4 % и 38,7 %, соответственно (Рис 12).

У 50 пострадавших (42,3 %) изменения длины конечности через 1 год после операции не определялись. Изменение не более чем на 0,5 см наблюдалось в 29 случаях (24,6 %), на 1,0 см - у 21 пациента (17,8 %), на 1,5 см – у 11 пострадавших (9,3 %). Изменение длины конечности на 2 см и более было выявлено у 7 детей (5,9 %). Сопоставление этого показателя в группах пострадавших свидетельствовало о том, что в основной группе изменение длины конечности было выявлено в 10 случаях (17,9 %), в то время, как в группе сравнения значение этого показателя было достоверно выше - у 40 детей (64,5 %, p=0,025). Частота случаев изменения длины на 0,5 см была практически одинаковой - 25,0 % (14 случаев) в основной группе и 24,2 % (15 случаев) - в группе сравнения (p >0,05).

Статистически значимые различия были выявлены между количеством детей с изменением длины конечности у пациентов на 1 и 1,5 см: в основной группе значения этих показателей были достоверно ниже для обеих градаций и составили, соответственно, 5 (8,1 %) и 2 (3,2 %) случая; в группе сравнения было, соответственно, 16 (28,6 %) и 9 (16,1 %) таких случаев, p<0,05.

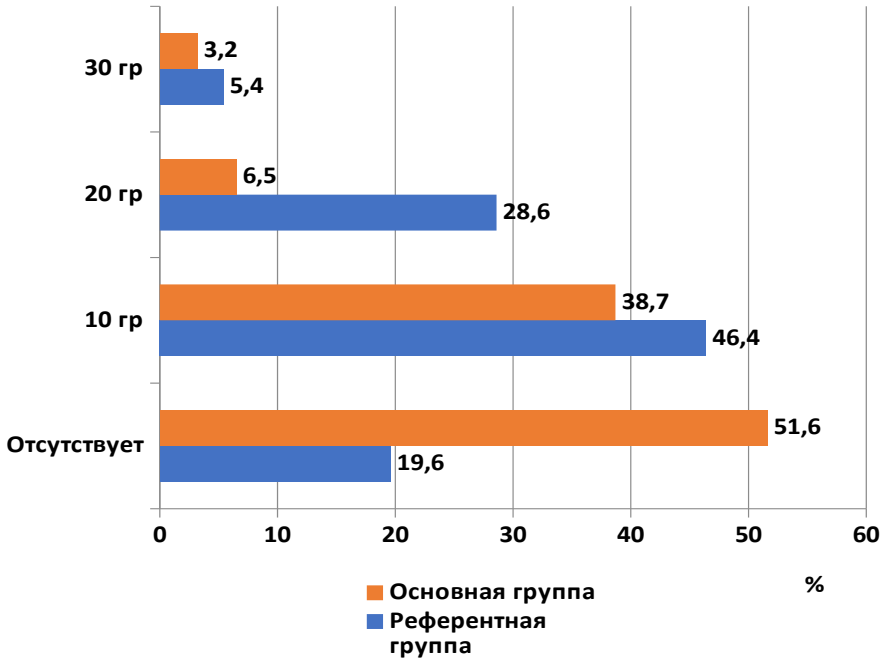


Рисунок 12. Ограничение амплитуды движений через 3 недели после травмы

Случаев изменения длины конечности на 2 см и более в группе пострадавших, которым проводилось лечение с использованием остеосинтеза, отмечено не было, тогда как в группе детей, получавших консервативное лечение, выявлено 7 таких случаев, что составило 12,4 % (Рис 13). Таким образом, использование остеосинтеза при лечении переломов бедра у детей существенно снижало количество случаев изменений длины конечности.

Осложнения	Группа 1 (основная - остеосинтез) n=62		Группа 2 (контрольная - консервативное лечение) n=56		Всего (n=118)		Статистическая значимость
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	(т. Кр. Фишера, p-value)
Переудлинение	10	17,9	40	64,5	50	42,3	**0,0002**
Остаточная деформация	3	4,8	9	16,1	12	10,1	**0,005**

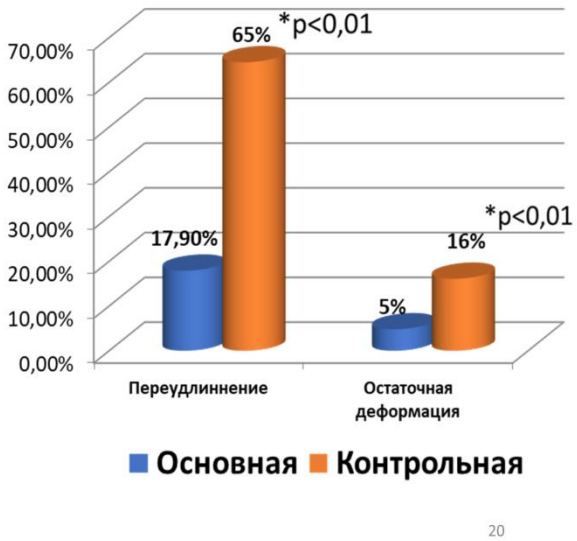


Рисунок 13. Изменение длины конечности через 1 год после травмы

Произведена оценка количества осложнений в исследуемых группах: диагностировано 17 осложнений (17,8 %), из них в основной группе осложнения выявлены у 8,1 % пациентов, в то время как в группе сравнения - у 28,6% детей (Рис 14). Различия частоты осложнений в основной группе статистически значимы (при $p<0,05$) относительно соответствующих значений группы сравнения по критерию χ^2 (хи-квадрат).

Как видно из представленного материала (Рис. 15) у одного ребенка из группы, получавшей консервативное лечение, была выявлена пневмония (1,8 %), у детей основной группы после оперативного лечения данное осложнение не отмечалось; но у двух детей (3,2 %) имела место миграция фиксатора. Реакция кожных покровов не выявлялась у детей в основной группе, в то время как в группе сравнения данное осложнение диагностировано у 14 пациентов (25 %). Частота ранних осложнений была значительно ниже в группе пострадавших, которым

проводилось лечение с применением остеосинтеза и составила 2 случая (3,2 %), тогда как в группе, где использовалось консервативное лечение, общее количество осложнений выявлено в 15 случаях (26,7 %), p<0,05.

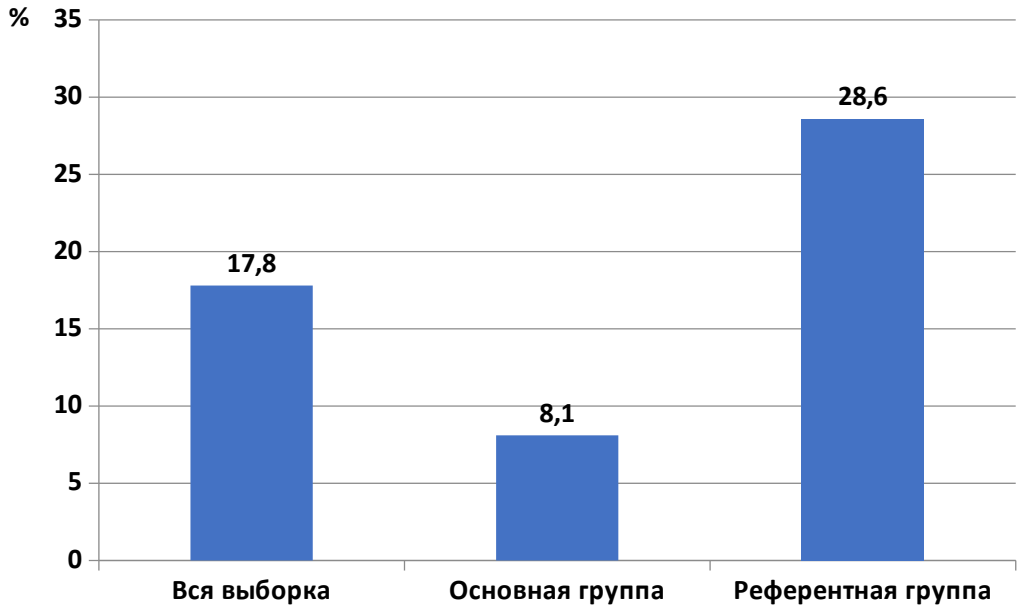


Рисунок 14. Анализ частоты осложнений

Осложнения	Основная группа n=62		Контрольная группа n=56		Всего (n=118)		Статистическая значимость
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	(т. Кр. Фишера, p-value)
Миграция фиксатора	2	3,2	-	-	2	1,6	-
Пневмония	0	0	1	1,8	1	0,9	-
Мацерация кожи	0	0	14	25,0	14	11,9	<<0,001

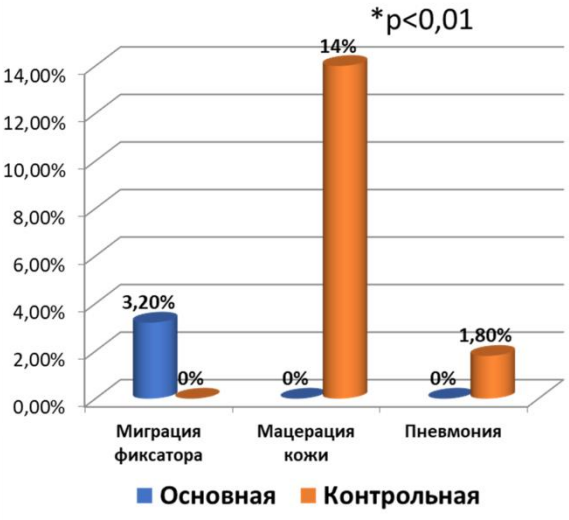


Рисунок 15. Структура осложнений

Сравнительный анализ результатов лечения детей отражает достоверную эффективность применения хирургического метода лечения, учитывая статистические различия в таких показателях, как: реакция кожных покровов и

пневмония, где отмечается отсутствие данного вида осложнений. В то же время, в группе детей, получавших консервативное лечение, отсутствует риск миграции фиксатора.

Следовательно, анализ результатов лечения пациентов 7 лет с переломами диафиза бедренной кости позволил выявить преимущества оперативного лечения путём остеосинтеза гибкими эластичными титановыми стержнями в сравнении с консервативным методом постоянного вытяжения.

ВЫВОДЫ

1. Эффективность хирургического лечения с применением гибких титановых стержней при диафизарных переломах бедренной кости у детей до 7 лет подтверждена двукратным снижением частоты формирования контрактур смежных суставов в процессе лечения и трехкратным снижением частоты формирования деформации бедренного сегмента в исходе травмы в сравнении с консервативным методом лечения ($p<0,05$).

2. Разработанный и внедренный в клиническую практику способ интрамедуллярного остеосинтеза диафизарных переломов бедренной кости у детей до 7 лет (патент РФ № 2 714 441 «Способ интрамедуллярного остеосинтеза переломов бедренной кости у детей») позволил снизить частоту осложнений хирургического лечения у детей до 7 лет.

3. Течение посттравматического периода характеризовалось более ранним восстановлением двигательной активности пациентов группы оперативного лечения - вертикализация в сроки с 2-х до 5-х суток с момента травмы, в то время как пациенты группы консервативного лечения оставались на постельном режиме до 3,5 недель (статистически значимые различия были отмечены с 3-х суток до 3-й недели с момента травмы по шкале Hoffer-Bullock ($p<0,05$), а так же более ранним купированием болевого синдрома ($p<0,05$) и ранним восстановлением амплитуды движений в смежных суставах у больных основной группы.

4. Анализ частоты и структуры осложнений показал, что остеосинтез с применением гибких титановых стержней является безопасной опцией лечения

диафизарных переломов у детей до 7 лет, о чем свидетельствует статистически значимое снижение частоты ортопедических осложнений в виде переудлинения и остаточной деформации конечности в сравнении с группой консервативного лечения ($p<0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Предоперационное планирование подготовку пациента к операции следует начинать с момента поступления пациента в приемное отделение стационара, остеосинтез необходимо выполнять в минимально возможные сроки после госпитализации пострадавшего.
2. Подбор металлофиксатора необходимо проводить с применением цифровых рентгенограмм в соответствии с диаметром костно-мозгового канала.
3. Интраоперационно, после имплантации гибких титановых стержней необходимо изогнуть дистальные концы под углом 80 градусов для достижения лучшей осевой стабильности перелома и облегчения последующей операции по их удалению – не позднее, чем через 12 месяцев с момента хирургического лечения.
4. В ранние сроки после операции (начиная с первых суток) необходимо начинать ЛФК, направленную на восстановление движений в суставах. Вертикализацию пациента необходимо начинать на ранних сроках посттравматического периода, после купирования болевого синдрома (на 2-3 сутки с момента оперативного лечения).
5. Осевую нагрузку на травмированную нижнюю конечность можно начинать спустя 1 месяц с момента оперативного вмешательства при условии наличия сформированной рентген-позитивной костной мозоли.

После выписки пациента из стационара наблюдение необходимо продолжать в условиях кабинета долечивания.

СПИСОК РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Остеосинтез гибкими титановыми стержнями в лечении переломов бедренной кости у детей младшего возраста. Информационное письмо ДЗМ,2016 г.

2. Сидоров С.В. Эластично-стабильный остеосинтез в лечении переломов бедренной кости у детей младшего возраста. Детская хирургия 2012;4: 19-20.

3. Сидоров С.В., Лушников А.М., Басаргин Д.Ю. Интрамедуллярный остеосинтез гибкими титановыми стержнями в лечении переломов бедренной кости у детей младшего возраста. Детская хирургия. 2017; 2: 98-101.

4. Сидоров С.В. Никишов С.О. Серова Н.Ю. Лечение переломов бедренной кости у детей младшего возраста с использованием эластичного стабильно-функционального металлоостеосинтеза титановыми эластичными стержнями. Option leader. 2019; 2(20): 84-88.

5. Патент на изобретение РФ №2714441 «Способ интрамедуллярного остеосинтеза переломов бедренной кости у детей» Сидоров С.В., Лушников А.М., Басаргин Д.Ю., Воробьев Д.А., Кушнарев А.С., Никишов С.О., Серова Н.Ю.

6. Сидоров С.В., Челпаченко О.Б., Яцык С.П., Серова Н.Ю., Никишов С.О. Эффективность остеосинтеза гибкими титановыми стержнями в лечении переломов бедренной кости у детей младшего возраста в отдаленном периоде. Педиатрия. Consilium medicum. 2023; 4: 262-268.

7. Сидоров, С.В. Дифференцированный подход к лечению переломов бедренной кости у детей 0–7 лет с применением остеосинтеза гибкими титановыми стержнями / Сидоров С.В., Челпаченко О.Б., Яцык С.П. [и др.] Педиатрия. Consilium Medicum. 2024; 2-3: 318-324

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АО – Ассоциация остеосинтеза

ВАШ - визуально-аналоговая шкала

ДПБК – диафизарный перелом бедренной кости

ДТП - дорожно-транспортные происшествия

ЧМТ - черепно-мозговая травма