

На правах рукописи

ШАФИГУЛИН Рашид Актасович

**ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ
ПРИ ПОЛОМКЕ БЛОКИРУЕМОГО ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО
БЕДРЕННОГО ШТИФТА**

14.01.15 - травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Казань – 2022

Работа выполнена в Казанской государственной медицинской академии – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Хабибьянов Равиль Ярхамович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор

Паршиков Михаил Викторович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра травматологии, ортопедии и медицины катастроф, профессор кафедры

доктор медицинских наук, доцент

Федоров Владимир Григорьевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, заведующий кафедрой

Ведущая организация:

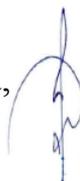
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Защита состоится «_____» 2022 г. в ____ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.223.02 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ГБУЗ города Москвы «НИИСП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1 и на сайте организации www.rsmu.ru.

Автореферат разослан «__» _____ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат медицинских наук, доцент



Сиротин Иван Владимирович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Одним из основных методов лечения сложных переломов бедренной кости в травматологии является использование бедренных интрамедуллярных штифтов. Несмотря на успешное применение блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза (БИОС) при лечении диафизарных переломов бедренной кости, при котором срастание перелома достигается в 97–100% [Wolinsky et al, 1999], данный метод лечения не лишен недостатков. Одним из них является поломка интрамедуллярного штифта, которая, по мнению многих авторов, является серьезной технической проблемой, приводящей к тяжелым ревизионным оперативным вмешательствам [Cabrita et al, 2010; Whalley et al, 2009; Zhao et al, 2017].

Низкая частота встречаемости поломок бедренных интрамедуллярных штифтов [Iwakura et al, 2013; Wu C.C et al, 1992; Зуев с соавт, 2017; Зуев, 2019; Плотников, 2016], по сравнению с другими осложнениями БИОС бедра, зависящая от типа перелома бедренной кости, интрамедуллярного штифта и количества пациентов, участвующих в исследовании, делает данное осложнение нетривиальным, способным значительно утяжелять процесс реостеосинтеза. Перечисленные обстоятельства диктуют необходимость изучения особенностей лечения переломов и их последствий, сопровождающихся поломкой интрамедуллярного штифта, разработки алгоритма лечения и новых методов удаления сломанных штифтов, что определяет актуальность исследования.

Степень разработанности темы

В современной медицинской науке имеется целый ряд публикаций [Nak et al, 2008; Meticala et al, 2011; Pan et al, 2012; Kumar et al, 2014], в которых приведены различные методики удаления сломанных интрамедуллярных штифтов, многие из которых были применены только в единственном случае, что является показателем решения данной проблемы специалистом самостоятельно, зачастую импровизируя, в зависимости от ситуации и с использованием доступного хирургического инструментария. Многие из них не применимы в отношении современных штифтов, так как они либо травматичны, либо требуют привлечения дорогостоящего специализированного инструментария.

Большое количество методик, несмотря на то, что штифты различных производителей в целом похожи по своим конструктивным особенностям, говорит об отсутствии единого алгоритма в способах удаления сломанного интрамедуллярного штифта. В свою очередь, разработка алгоритма невозможна без рабочей классификации поломок интрамедуллярного штифта, которая позволит практикующему врачу избежать фактора импровизации.

В большинстве публикаций, поломка интрамедуллярного штифта озвучивается совместно с проблемой нарушения консолидации перелома, либо как осложнение метода БИОС перелома бедренной кости, и, как правило, ограничивается лишь констатацией факта поломки без осмысления причин и факторов, способствующих возникновению данного осложнения. Принимая во внимание тот факт, что основной причиной поломки является нарушение

консолидации перелома стоит отметить, что просто несращение перелома на фоне имеющегося интрамедуллярного штифта и несращение перелома с поломкой интрамедуллярного штифта имеют разные подходы в лечении и могут приводить к разным последствиям.

Цель исследования: повышение эффективности хирургического лечения пациентов с переломами бедренной кости и их последствиями при поломке блокируемого интрамедуллярного бедренного штифта.

Задачи исследования

1. Изучить значение поломок интрамедуллярных штифтов в структуре отдаленных осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза бедренной кости

2. Выявить и изучить особенности лечения переломов и их последствий, сопровождающихся поломкой блокируемых интрамедуллярных бедренных штифтов.

3. Разработать способы удаления сломанных интрамедуллярных бедренных штифтов, позволяющие удалять сломанные фрагменты «закрыто» без привлечения специализированного инструментария для удаления сломанных штифтов.

4. Разработать рабочую классификацию и алгоритм лечения переломов бедренной кости и их последствий при поломке блокируемых интрамедуллярных бедренных штифтов.

5. Оценить результаты применения разработанной классификации, алгоритма и новых способов удаления сломанных бедренных интрамедуллярных штифтов.

Научная новизна исследования

На основе статистического анализа результатов оперативного лечения пациентов с поломкой бедренного блокируемого интрамедуллярного штифта было выявлено влияние уровня поломки на тактику лечения пациентов с указанным осложнением.

На основе практической деятельности и наблюдений, полученных при лечении пациентов, у которых произошла поломка бедренного блокируемого интрамедуллярного штифта, нами была разработана клиническая классификация поломок бедренного интрамедуллярного штифта, где классифицирующим признаком является длина проксимального фрагмента сломанного штифта. На основе предложенной классификации разработаны алгоритмы удаления сломанного штифта и новые способы оперативного удаления сломанного штифта для каждого типа поломки.

Практическая значимость исследования

Нами предложена классификация и алгоритм удаления сломанных бедренных блокируемых канюлированных штифтов.

Для всех типов поломок разработаны методы удаления сломанных штифтов, которые позволяют производить удаление закрытым способом без привлечения дорогостоящего инструментария.

Положения, выносимые на защиту:

1. Уровень поломки интрамедуллярного штифта является определяющим фактором при выборе тактики лечения, влияющим на тяжесть оперативного вмешательства.

2. Разработанная классификация поломок бедренного блокируемого

интрамедуллярного штифта и алгоритм их лечения позволяет определять объем оперативного вмешательства и осуществлять дифференцированный подход к тактике хирургического лечения в зависимости от типа поломки.

3. Разработанные методы удаления сломанных штифтов позволяют эффективно и безопасно удалять сломанные фрагменты штифта закрытым способом, не прибегая к специализированному инструментарию.

Методология и методы исследования

Методология диссертационного исследования основана на изучении и систематизации научной литературы, посвященной одному из осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза – поломке интрамедуллярного штифта. В соответствии с поставленной целью и задачами был разработан план выполнения диссертационной работы, обозначены объект и методы исследования.

Объектом исследования являются пациенты, которым был выполнен блокируемый интрамедуллярный остеосинтез бедренной кости со сроком наблюдения не менее одного года с момента операции, либо установленным окончательным исходом лечения. В дальнейшем, на основании наблюдений за указанными пациентами была определена группа пациентов, у которых развилось то или иное отдаленное осложнение блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза бедренной кости, которая была подвергнута изучению с целью определения наиболее «тяжелого» осложнения для последующего повышения эффективности хирургического лечения пациентов с искомым осложнением. В работе применялись клинические, лабораторные и рентгенологические методы исследования. Статистический анализ данных исследования выполнен при помощи пакета программ MS Office Excel 2013 и «StatTech V 1.1.0».

Выступления и публикации по теме диссертации

Основные положения диссертации доложены на Всероссийской мультидисциплинарной конференции, посвященной 100-летию Казанской школы травматологов-ортопедов «Современные методы диагностики и лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата. Хирургия повреждений мирного времени» (22-23 ноября 2018 г., г. Казань); на межрегиональной научно-практической конференции «Школа травматологов: инновационные технологии в травматологии и ортопедии» (22 марта 2019 г., г. Казань); на II Евразийском ортопедическом форуме (28-29 июня 2019 г., г. Москва); Поволжской мультидисциплинарной научно-практической онлайн-конференции Нигматуллинские чтения «Современные методы диагностики и лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата» посвященной 100-летию кафедры травматологии и ортопедии КГМА (18 сентября 2020 г.) <https://www.faktorrosta.com/mer/137.html>.

По теме диссертации в соавторстве с другими сотрудниками клиники опубликовано 7 работ, из них 2 статьи в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК. Получено 2 патента на изобретение: 1) Патент РФ № 2682128. Патентообладатель: Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан»; 2) Патент РФ № 2653268. Патентообладатель: Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения

Республики Татарстан».

Степень достоверности работы

Использованные в работе методы исследования современные, соответствуют поставленным целям и задачам. Объем проведенных исследований достаточен для выводов. Научные положения, выводы и рекомендации базируются на результатах исследования, вытекают из результатов проведенной работы и подтверждены статистическим анализом и обработкой полученных данных.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 14.01.15 – травматология и ортопедия: экспериментальная и клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и внедрение их в клиническую практику.

Внедрение в практику

Предложенная классификация, разработанные алгоритмы лечения и способы удаления сломанных штифтов внедрены в практику травматологического отделения № 1 ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан» и травматологического отделения АО «12 городская клиническая больница» г. Казани, а также в учебный процесс кафедры травматологии и ортопедии КГМА – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

Личное участие автора в получении результатов

Автором самостоятельно проведён анализ современной отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации. В соответствии с целью и задачами работы составлен план исследования. Разработана новая клиническая классификация поломок бедренных интрамедуллярных штифтов и на ее основе предложен алгоритм лечения. В соавторстве с другими сотрудниками клиники автор участвовал в разработке и внедрении оригинальных методик удаления сломанных интрамедуллярных штифтов. Соискатель непосредственно участвовал в хирургическом лечении пациентов, анализе полученных результатов, их статистической обработке, им сформулированы выводы и практические рекомендации.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 117 страницах машинописного текста. Работа состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и библиографического списка. Работа иллюстрирована 57 рисунками и 16 таблицами. Список литературы содержит 119 источников: из них 16 отечественных и 103 зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы диссертационного исследования, характеризуется степень ее разработанности, определяются цели и задачи, осуществляется выбор предмета и объекта исследования. Формулируются положения, выносимые на защиту.

I глава диссертации посвящена обзору литературы с подробным рассмотрением вопросов эпидемиологии, факторов риска и лечения поломок

блокируемого интрамедуллярного бедренного штифта.

Во второй главе диссертации подробно рассматриваются материалы и методы исследования. Исследование носит клинический характер и выполнено на базе ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства Здравоохранения Республики Татарстан» г. Казани в течение 2016–2020 гг. Обследование пациентов, их лечение и реабилитация проводилась в отделении травматологии № 1 (заведующие отделением к.м.н. Гарифуллов Г.Г. и к.м.н. Кудрявцев А.И.). Исследование является проспективным неконтролируемым и состоит из двух этапов – теоретического и клинического, осуществлявшихся одновременно.

На **теоретическом этапе** исследования была изучена отечественная и зарубежная литература, в ходе которого были проанализированы результаты практической деятельности других авторов, содержащие информацию о поломках бедренных блокируемых интрамедуллярных штифтов: их эпидемиологии, этиологии, факторах риска и методах удаления. Для выработки алгоритма лечения нами была поставлена задача разработки рабочей классификации, которая отвечала бы следующим критериям [Кондаков Н.И., 1975; Гетманова А.Д., 1995]:

- Классификация должна быть проведена по одному основанию.
- Члены классификации должны взаимно исключать друг друга.
- Сумма членов классификации должна равняться объему родового понятия.

Итогом разработанной классификации стало деление поломок интрамедуллярного бедренного блокируемого штифта на 2 типа, что в свою очередь позволило разработать алгоритм и способы удаления сломанных фрагментов бедренного интрамедуллярного штифта. При разработке способов удаления были установлены следующие критерии:

- удаление должно проводиться «закрытым» способом, не обнажая место перелома;
- оно должно происходить без привлечения специализированного инструментария для удаления сломанных штифтов;
- удаление должно быть воспроизводимым в условиях травматологоортопедической клиники;
- способы удаления должны быть безопасными для пациента.

На основе установленных перед нами вышеуказанных критериев были определены аналоги и прототипы разработанных методик удаления.

Клинический этап заключался в изучении отдаленных осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза, в применении и оценке разработанных классификаций, алгоритма лечения и способа удаления сломанных штифтов у пациентов с указанным осложнением.

В исследование были включены пациенты сплошным методом от 18 лет и старше, которым был выполнен блокируемый интрамедуллярный остеосинтез бедренной кости. Целью включения этой категории пациентов являлось выявление отдаленных осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза.

Одним из критериев включения пациентов в исследование являлось

информированное добровольное согласие на лечение и участие в исследовании, что соответствует требованиям Хельсинкской декларации 1964 года, пересмотренной в 2013 году и одобренной локальной этической комиссией. Все персональные сведения пациентов, включенных в исследование, были обезличены.

Так, в течение 2010-2019 гг. в отделении травматологии № 1 ГАУЗ «РКБ МЗ РТ» было установлено 706 бедренных блокируемых интрамедуллярных штифтов 688 пациентам с подвертельными, диафизарными и переломами дистального метафиза бедренной кости, а также их последствий в виде различных нарушений консолидации переломов.

Отдаленные результаты после не менее 1 года с момента операции удалось проследить у 523 пациентов. Средний возраст пациентов составил 61,28 года ($\pm 20,87$). Мужчин составило 208 (40%) пациентов, а женщин 315 (60%) пациентов. Распределение пациентов по полу представлено в виде диаграммы на рисунке 1.



Рисунок 1 – Распределение пациентов по полу

Наибольшее количество пациентов составляли люди 80 лет и старше (222 пациента), а наименьшее количество – 20 лет и младше (15 пациентов), что наглядно продемонстрировано в виде диаграммы на рисунке 2.

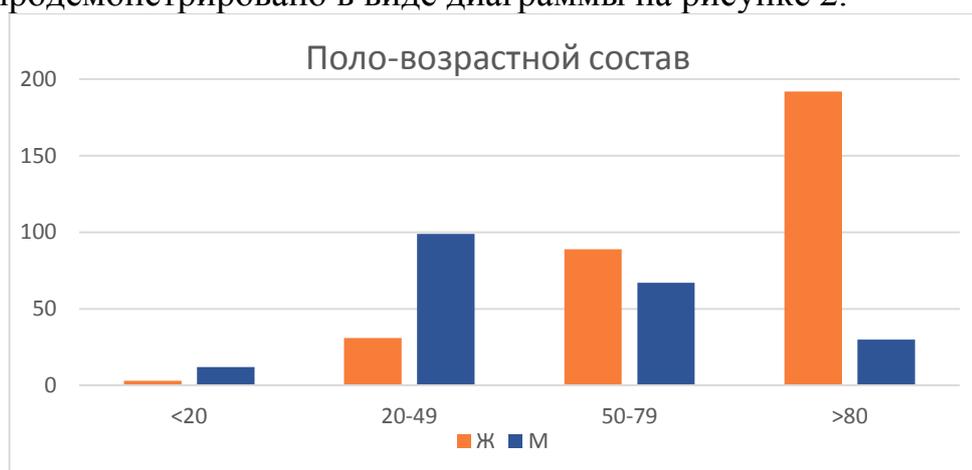


Рисунок 2 – Распределение пациентов по возрасту

Операции блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза (БИОС) бедренной кости, как правило, выполнялись на профильном клиническом этапе после предварительного клинического, лабораторного и инструментального обследования пациента. Все пациенты перед оперативным вмешательством

осматривались терапевтом и анестезиологом-реаниматологом с целью выявления и при необходимости лечения сопутствующей соматической патологии и определения уровня риска анестезии.

Предоперационное планирование заключалось в классификации перелома и подборе размера необходимого интрамедуллярного штифта путем измерения не пораженной нижней конечности и на основании изучения рентгенограмм бедренной кости, выполненных в 2-х проекциях. В большинстве случаев перед оперативным вмешательством заранее подбиралась необходимая линейка интрамедуллярных штифтов, состоявшая из штифтов подобранного размера, а также штифтов на 2 см больше и меньше по длине, чем ранее подобранный штифт. Данное правило также касалось и диаметра применяемых штифтов. Однако вследствие особенностей поставки имплантов в лечебное учреждение в ряде случаев возникали ситуации с отсутствием штифтов необходимых размеров, и хирургам приходилось проводить оперативные вмешательства с применением, имевшихся в наличии на тот момент штифтов. Так при наблюдении за пациентами, которым был проведен БИОС бедренной кости, отдаленные осложнения были выявлены у 58 пациентов, что составило 11,08%. Структура отдаленных осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза бедренной кости представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Осложнения блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза

Вид осложнения	Абс.	%
Перелом штифта	7	1,33
Перелом блокирующих винтов	11	2,1
Миграция блокирующих винтов	7	1,33
Нарушение консолидации	11	2,1
Контрактуры смежных суставов	8	1,52
Дискомфорт в области введения штифта	4	0,76
Укорочение конечности	6	1,14
Остеомиелит	4	0,76
Итого	58	11,08

Для оценки общего состояния пациента и эффективности проводимого лечения мы применяли клинические, рентгенологические и статистические методы исследования.

На каждого наблюдаемого пациента составлялась индивидуальная карта, в которую заносилась информация о пациенте: паспортные данные, сведения анамнеза, диагноз при первичной травме и после поломки интрамедуллярного штифта согласно международной классификации болезней 10 пересмотра (МКБ – 10), результаты осмотра пациента, рентгенологические и лабораторные данные, протоколы операций и анестезии, информированное согласие пациента, данные

оценки уровня активности пациента.

Комплексную оценку исходов лечения пациентов, которым был проведен блокируемый интрамедуллярный остеосинтез, мы проводили на основании схемы оценки анатомо-функциональных результатов лечения пациентов с переломами длинных трубчатых костей по Маттису-Любошицу-Шварцбергу.

Согласно данной схемы оценку исхода лечения получают путем суммирования цифровых выражений в баллах всех показателей и делением на количество изучавшихся показателей. Полученное среднее числовое выражение (индекс) соответствует определенному исходу лечения, определяемому словесно. Хорошим считается анатомо-функциональный результат, при котором индекс лечения равнялся 3,5 – 4, удовлетворительным признается индекс 2,6 – 3,4 и неудовлетворительным – 2,5 балла и меньше.

Статистический анализ выполнен при помощи обработки базы данных пациентов в программе MS Office Excel-2013. В данном случае применялись методы описательной статистики, где определялось среднее арифметическое и стандартное квадратичное отклонение возраста пациентов, распределение пациентов по полу и возрасту, определена частота встречаемости отдаленных осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза бедренной кости.

Сравнение данных исследования были выполнены с помощью программы «StatTech V 1.1.0» в автоматическом режиме.

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50).

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего, и верхнего квартилей (Q1–Q3).

Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма.

Ввиду малого количества пациентов с поломкой интрамедуллярного штифта, принимавших участие в исследовании, для сравнения малых выборок применялся непараметрический критерий Манна-Уитни, позволяющий выявлять различия в значении параметра между малыми выборками. Для перевода численного значения в качественное при обозначении связи определялся коэффициент корреляции по шкале Чеддока. Статистическую гипотезу подтверждали при степени достоверности $p < 0,05$.

Третья глава исследования посвящена анализу отдаленных осложнений БИОС бедренной кости, на основе которого изучено значение поломок интрамедуллярных штифтов в структуре отдаленных осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза бедренной кости.

Так, при наблюдении за пациентами, которым был выполнен БИОС бедренной кости, нами были констатированы различные отдаленные осложнения у 58 пациентов, структура которых с указанием абсолютных значений и количественных долей была представлена выше в таблице 1.

Половозрастной состав пациентов, у которых развилось отдаленное осложнение БИОС бедренной кости представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Описательная статистика пола пациентов

Показатель	Категории	Абс.	%
Пол	женский	28	48,3
	мужской	30	51,7

Таблица 3 – Описательная статистика возраста пациентов

Показатель	M ± SD	95% ДИ	n	min	max
Возраст	54 ± 18	49 – 59	57	19	89

Проведённый анализ показателей как пол, возраст не дал статистически значимых различий в возникновении осложнений и их анатомо-функционального индекса исхода лечения.

Так как для всех пациентов был рассчитан «индекс анатомо-функционального результата лечения», нами был проведен анализ указанного показателя в зависимости от показателя «вида осложнения» блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза, представленный в таблице 4.

Таблица 4 – Анализ показателя «индекс анатомо-функционального результата» в зависимости от показателя «осложнение»

Показатель	Категории	Индекс			P
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
Осложнение	поломка штифта	2	2 – 2	7	$P_{\text{поломка блокирующих винтов} - \text{поломка штифта}} = 0,007$ $P_{\text{миграция блокирующих винтов} - \text{поломка штифта}} = 0,045$ $P_{\text{нарушение консолидации перелома} - \text{поломка штифта}} = 0,026$ $P_{\text{контрактура суставов} - \text{поломка штифта}} = 0,018$ $P_{\text{дискомфорт в области введения штифта} - \text{поломка штифта}} < 0,001$ $P_{\text{остеомиелит} - \text{дискомфорт в области введения штифта}} < 0,001$
	поломка блокирующих винтов	4	3 – 4	11	
	миграция блокирующих винтов	4	3 – 4	7	
	нарушение консолидации перелома	4	3 – 4	11	
	контрактура суставов	4	3 – 4	8	
	дискомфорт в области введения штифта	4	4 – 4	4	
	укорочение конечности	3	3 – 4	6	
	остеомиелит	2	2 – 3	4	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Согласно полученным данным при сопоставлении показателя «индекс анатомо-функционального результата лечения» в зависимости от показателя «Осложнение» (рисунок 3), нами были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: Критерий Краскела-Уоллиса)

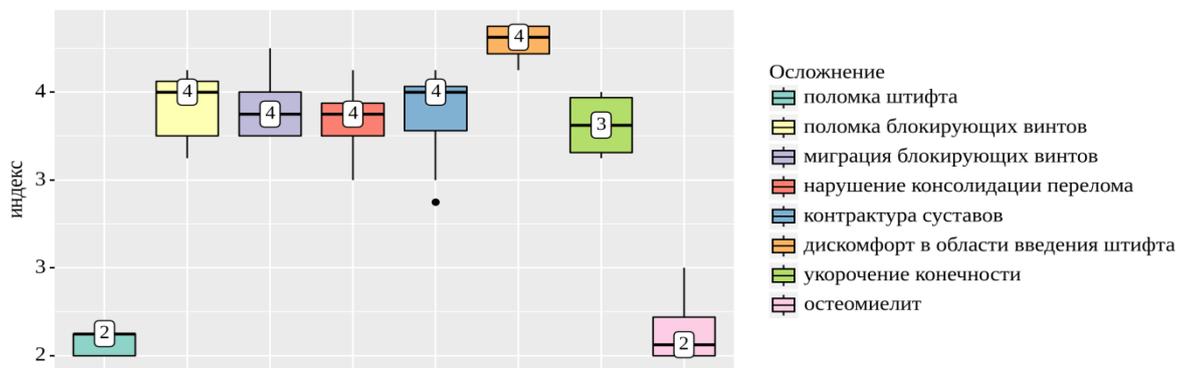


Рисунок 3 – Анализ показателя «индекс» в зависимости от показателя «Осложнение»

Проведенный статистический анализ, показал, что поломка интрамедуллярного штпфта, наряду с другим осложнением – остеомиелитом бедренной кости, является наиболее «тяжелым» осложнением БИОС бедренной кости с более неудовлетворительными результатами исхода лечения пациентов, которым был применен метод БИОС.

Однако, несмотря на то, что поломка интрамедуллярного штпфта не имеет статистически значимых различий в исходе лечения с остеомиелитом бедренной кости, влияние последнего на структуру отдаленных осложнений БИОС нивелируется более редкой частотой встречаемости. Так при описании количественных данных такого показателя как «индекс анатомо-функционального результата», медиана указанного показателя составляла 3. Описательная статистика количественных переменных индекса анатомо-функционального результата лечения приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Описательная статистика количественных переменных индекса анатомо-функционального результата лечения

Показатель	Me	$Q_1 - Q_3$	n	min	max
Индекс анатомо-функционального исхода	3	3 – 4	58	2	4

Однако при исключении из выборки пациентов с поломками интрамедуллярных штпфтов, медиана оставшейся выборки возросла до 4. Описательная статистика количественных переменных без учета пациентов с поломкой интрамедуллярного штпфта приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Описательная статистика количественных переменных без учета пациентов с поломкой интрамедуллярного штпфта

Показатель	Me	$Q_1 - Q_3$	n	min	max
Индекс анатомо-функционального исхода	4	3 – 4	51	2	4

В то же время, как показало наше исследование, исключение пациентов с остеомиелитом бедренной кости из выборки при изучении количественных переменных индекса анатомо-функционального исхода, к изменению медианы анатомо-функционального результата лечения, не приводит. Результаты описательной статистики количественных переменных индекса анатомо-функционального результата лечения без учета пациентов с остеомиелитом бедренной кости представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Описательная статистика количественных переменных индекса анатомо-функционального результата лечения без учета пациентов с остеомиелитом бедренной кости

Показатель	Me	$Q_1 - Q_3$	n	min	max
индекс	3	3 – 4	54	2	4

Данный факт обусловлен не только более редкой встречаемостью остеомиелита бедренной кости в структуре отдаленных осложнений БИОС бедренной кости, но и клиническим развитием указанных осложнений. Так, остеомиелит бедренной кости, как отдаленное осложнение БИОС имеет хроническое течение, развивающееся постепенно, с периодами ремиссии с возможностью адаптации пациента к данному состоянию, в то время как поломка интрамедуллярного штифта во всех случаях происходит «остро» без возможности адаптации пациента к данному состоянию, что в результате сказывается на результатах оценки индекса анатомо-функционального исхода лечения.

Таким образом, можно сделать вывод, что поломка интрамедуллярного штифта является одним из наиболее тяжелых осложнений БИОС бедренной кости, исключение которого позволило бы значительно улучшить анатомо-функциональные результаты исходов лечения пациентов, которым был проведен интрамедуллярный остеосинтез бедренной кости. Практическая важность решения данного вопроса в травматологии является определяющим фактором дальнейшего развития нашего исследования, направленного на лечение данного осложнения.

В четвертой главе рассматриваются разработанные классификации и алгоритм лечения поломок бедренного штифта, а также оригинальные способы удаления сломанных интрамедуллярных блокируемых бедренных штифтов при поломках различного типа, применяемых в лечении пациентов с поломкой интрамедуллярного штифта.

Лечение состояний, сопровождающихся поломкой интрамедуллярного бедренного штифта, является одной из технически сложных проблем современной травматологии и ортопедии, требующих выполнения от хирурга ряда задач.

В имеющихся публикациях, посвященных данной проблеме, не представлен общий подход к лечению состояний, сопровождающихся поломкой интрамедуллярного блокируемого бедренного штифта, что может служить причиной тяжести течения основного заболевания. Для разработки общих подходов необходима единая рабочая классификация, которая применима в практике и на основании которой может быть разработан алгоритм, позволяющий

выработать системное видение оперативного удаления сломанного штифта.

Анализируя работы других авторов и собственный опыт лечения пациентов с поломками интрамедуллярного штифта, нами была разработана рабочая классификация поломок блокируемых интрамедуллярных штифтов бедренной кости, где классифицирующим признаком является длина проксимального фрагмента сломанного штифта по отношению к общей длине штифта, и, соответственно, возможность удалить сломанные фрагменты через операционный доступ, ранее применявшийся при установке сломанного штифта, либо прибегнуть к дополнительному операционному доступу через противоположный сустав закрытым способом без специализированного дорогостоящего инструментария.

Разработанный алгоритм позволяет оптимизировать процесс лечения пациентов с поломкой бедренного блокируемого интрамедуллярного штифта. Разделение на типы поломки интрамедуллярного штифта, позволяют правильно выбирать методику удаления поломанного штифта.

Классификация поломок блокируемого бедренного интрамедуллярного штифта представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Классификация поломок блокируемого интрамедуллярного бедренного штифта

Тип поломки	Особенности	Операционный доступ и техника удаления
I тип	Проксимальный фрагмент не более 1/3 общей длины штифта	Удаление сломанных фрагментов осуществляется через доступ использовавшийся при установке.
II тип	Проксимальный фрагмент составляет более 1/3 общей длины штифта	Удаление дистального фрагмента осуществляется с помощью дополнительного операционного доступа через противоположный сустав.

Примеры поломок I и II типа приведены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Поломка интрамедуллярного штифта: слева – I типа, справа – II типа.

Согласно данной классификации нами был разработан алгоритм удаления сломанного штифта, где принципиальным вопросом, на который должен получить ответ хирург при применении данного алгоритма: «Какова длина проксимального фрагмента сломанного штифта?». В случае если длина проксимального фрагмента сломанного штифта была не более $1/3$ общей длины штифта, данный тип поломки мы относили к I типу, и удаление штифта происходило, не затрагивая противоположный сустав с применением методики описанной в патенте на изобретение RU 2682128. В случае если проксимальный фрагмент был более $1/3$ общей длины штифта, то данную поломку мы классифицировали как поломку II типа, и для удаления сломанных фрагментов необходим был дополнительный доступ через смежный сустав с применением методики описанной в патенте на изобретение RU 2653268. Схема алгоритма удаления сломанных штифтов представлена на рисунке 5.

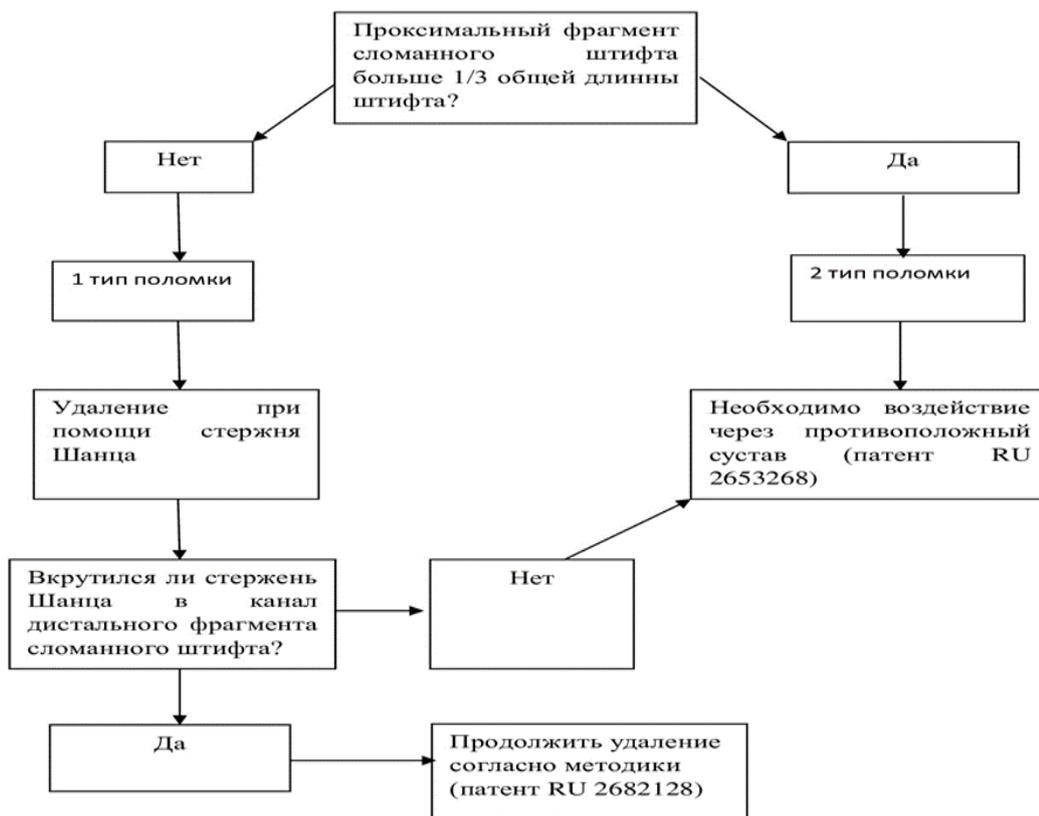


Рисунок 5 – Схема алгоритма удаления сломанного интрамедуллярного штифта

Для удаления сломанных штифтов I типа мы применяли собственный способ, где для удаления дистального конца интрамедуллярного штифта применялся стержень Шанца, который вкручивался в канал штифта, после чего отломок извлекался путем экстракции за вкрученный стержень Шанца (патент РФ

№RU 2682128). После удаления фрагментов интрамедуллярного штифта мы проводили блокируемый интрамедуллярный остеосинтез. Для удаления сломанных штифтов II типа мы применяли собственную технологию удаления дистального отломка интрамедуллярного штифта. Оригинальность этой технологии заключалась в том, что при удалении дистального отломка одновременно производился ретроградный блокируемый интрамедуллярный остеосинтез (патент РФ №RU 2653268). Этапы удаления дистальных фрагментов, сломанных штифтов представлены на рисунке 6.



Рисунок 6 – Этапы оперативного удаления дистальных фрагментов сломанных штифтов: слева – для I типа поломок, справа – для II типа.

В пятой главе представлены результаты лечения пациентов с поломками интрамедуллярного штифта с учетом применения разработанных классификаций, алгоритма и способов удаления сломанных штифтов. Обсуждаются и анализируются результаты применения указанных разработок, констатируются факторы риска, приведшие к поломке интрамедуллярного штифта.

Лечение пациентов с поломкой бедренного штифта проведено с учетом нашей классификации. Принимались во внимание различия в подходах удаления дистального фрагмента бедренного штифта в зависимости от уровня его поломки.

В наших наблюдениях участвовало 7 пациентов (таблица 9), которым ранее был произведен БИОС переломов бедренной кости.

Таблица 9 – Распределение пациентов согласно классификации поломок бедренных интрамедуллярных штифтов

Тип поломки	Случай	Возраст	Пол	Время, прошедшее от остеосинтеза до поломки (месяцы)	Время наблюдения (месяцы)
I тип	2	59	Муж.	10	24
	3	67	Жен.	5	8
	6	37	Жен.	5	9
II тип	1	59	Муж.	5	48
	4	35	Жен.	5	16
	5	41	Муж.	108	20
	7	80	Муж.	6	6

Несмотря на кажущуюся малочисленность группы наблюдения, данное количество пациентов сопоставимо с количеством пациентов в других исследованиях, приведенных в I главе данной работы.

Оперативное лечение осуществлялось в плановом порядке после проведения клинического осмотра, лабораторного исследования, осмотра анестезиолога и терапевта.

Всем пациентам выполнялось рентгенологическое исследование бедренной кости в 2-х проекциях в до- и послеоперационном периоде. Интраоперационно проводился рентгенологический контроль при помощи электронно-оптического преобразователя (ЭОП). Выполнение компьютерной томографии не потребовалось, так как стандартные методы рентгенографии позволяли адекватно оценить результаты удаления сломанного штифта, реостеосинтеза и сращение перелома.

Немаловажным аспектом подготовки пациента к оперативному лечению являлось предоперационное планирование, в ходе которого производилось классифицирование типа поломки и, соответственно, определялся способ удаления. Учитывая то, что при первичном остеосинтезе у всех пациентов были установлены штифты меньшего диаметра чем того требовалось, особое внимание уделялось подбору соответствующей линейки размеров интрамедуллярных штифтов. Подборка осуществлялась путем измерения здорового бедра, изучения протоколов оперативного вмешательства первичного БИОС, из которого выяснялся размер первично установленного штифта и изучения рентгенограмм бедренной кости. После чего мы определялись с размерами штифтов, необходимых при оперативном вмешательстве. При отсутствии в лечебном учреждении необходимого размера интрамедуллярного штифта, приходилось

связываться с поставщиками имплантатов и осуществлять обмен имеющихся штифтов на отсутствующие, что в свою очередь сказывалось на сроках выполнения оперативного вмешательства.

Обязательным условием являлось наличие в банке крови лечебного учреждения одногруппных компонентов крови и предварительное определение группы крови с его фенотипированием и определение антиэритроцитарных тел в крови у пациентов. В 3-х случаях, при поломках I типа, после оперативного вмешательства проводилась гемотрансфузия одногруппной эритроцитарной массы.

Всем пациентам проводилась профилактика гнойно-инфекционных осложнений, заключающаяся во внутривенном введении 2-х грамм препарата «цефазолин» за 30 мин. до начала оперативного вмешательства и последующем внутримышечном введении указанного препарата в количестве 2 грамма в сутки в течение трех последующих дней.

Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений заключалась в применении комплекса лечебных мероприятий, в которые входило применение компрессионного трикотажа, дыхательной гимнастики и лечебной физкультуры, а также ранней вертикализации пациента с использованием дополнительных средств опоры. В качестве медикамента для профилактики указанных осложнений использовали эноксапарин натрия в дозировке 40 мг, которую вводили за 12 часов до операции и возобновляли введение через 12 часов в той же дозировке в случае отсутствия кровотечения и продолжали весь период нахождения пациента в стационаре. На амбулаторном этапе лечения пациентам рекомендовался прием пероральных антикоагулянтов: апиксабан 2,5 мг 2 раза в день до 45 дней.

С целью проведения гемостаза всем пациентам проводилась локальная криотерапия по 30-40 мин по 3 раза в день в течение первых суток.

На следующий день после операции всем пациентам разрешались движения в здоровых конечностях, они присаживались в кровати при помощи инструктора ЛФК. Все пациенты вертикализировались при помощи костылей с опорой на здоровую конечность. В первый послеоперационный день пациенты учились стоять у кровати, со второго дня начинали активно передвигаться по отделению. Все пациенты без особых проблем проводили реабилитационный этап ввиду того, что были обучены ранее при лечении первичной травмы.

Средняя продолжительность пребывания пациентов с поломкой штифта в стационаре составила 7,83 (\pm 3.25) дней. Предоперационный койко-день составил 2,67 (\pm 1.97) дня. Несмотря на отсутствие статистической значимости при сравнении койко-дня при первичном остеосинтезе и при госпитализации в случае поломки интрамедуллярного штифта в одном стационаре показало, что койко-день при госпитализации в случае поломки интрамедуллярного штифта был на 2-4 дня меньше. Таким образом, прослеживается тенденция к уменьшению среднего койко-дня при лечении пациентов с поломкой интрамедуллярного штифта.

На наш взгляд, сравнительно высокий средний койко-день при первичном остеосинтезе связан с тем, что в данном случае он в большинстве случаев проводился пациентам с переломами бедренной кости со всеми клиническими особенностями, присущим травмам бедра и их оперативного лечения, таким как

необходимость госпитализации пациентов в отделение реанимации и интенсивной терапии, предоперационное обследование, выявление и коррекция сопутствующей патологии, необходимость реабилитационных мероприятий.

В то же время, при госпитализации в случае поломки интрамедуллярного штифта, в виду того, что пациенты были обследованы при подготовке к первичному остеосинтезу, в меньшей степени уделялось внимание к предоперационной подготовке. То же можно и сказать и о реабилитационном лечении пациентов с поломкой интрамедуллярного штифта в послеоперационном периоде. При поломке интрамедуллярного штифта пациенты уже были обучены приемам реабилитации, проведенным после первичного остеосинтеза.

При лечении пациентов, у которых произошла поломка интрамедуллярного штифта, мы наблюдали ряд факторов риска возникновения указанного осложнения, описанные в литературе, которые наблюдались совместно или по отдельности.

Знание факторов риска позволяет сформировать группу риска пациентов, у которых возможно развитие данного осложнения – поломки интрамедуллярного штифта, что позволяет еще на этапе предоперационного планирования предусмотреть и минимизировать риск развития поломки, а в послеоперационном периоде подобрать соответствующую программу реабилитации. Таким образом, считаем важным, уточнить факторы риска, вызывающие поломку блокируемого интрамедуллярного штифта.

При анализе факторов риска, связанных с пациентом, мы учитывали такие показатели как возраст и физический статус по классификации ASA (American Society of Anesthesiologists – Американское Общество Анестезиологов).

Так подавляющее количество пациентов, у которых произошла поломка интрамедуллярного штифта, являются людьми молодого и среднего возраста и их средний возраст составляет 53.57 (± 16.79) полных лет.

Физический статус 5 пациентов соответствовал II классу и 2 пациента имели III класс по классификации ASA.

Возникновение поломок интрамедуллярного бедренного штифта у пациентов более молодого возраста совместно с низким классом объясняется их более ранней активизацией. Так все пациенты на момент возникновения поломки интрамедуллярного штифта, несмотря на то, что перелом бедренной кости был консолидирован не полностью, передвигались, допуская полную нагрузку.

Другим обсуждавшимся фактором риска, который мы наблюдали у наших пациентов, является подвертельный перелом, который отмечался у 3 пациентов. У них также отмечалась остаточная варусная деформация. Как уже было указано в I главе диссертации при подвертельных переломах варусная деформация, являющаяся известным фактором риска несращения, приводит к увеличению сил смещения в медиальном кортикальном слое подвертельной области. Она способна усугубляться при оскольчатом характере перелома, когда нарушается целостность медиального кортикального слоя. При наличии целого медиального кортикала интрамедуллярный штифт выполняет роль распределения нагрузки, в то время как при нарушенном медиальном кортикале он выполняет роль несущего устройства.

Другим фактором риска поломки интрамедуллярного штифта, связанным с самим имплантатом, который мы наблюдали, является малый диаметр и размер установленного штифта, чем того требовалось.

Так в 5 случаях был установлен штифт диаметром 10 мм, а в одном 9 мм. После поломки штифта и удаления сломанных фрагментов всем пациентам мы выполнили блокируемый интрамедуллярный реостеосинтез штифтами различных производителей диаметром 11 мм без рассверливания интрамедуллярного канала. При выполнении реостеосинтеза мы не испытали каких-либо трудностей при установке штифта, связанных с размером канала, что подтверждает факт установки штифтов заведомо малого диаметра.

В 3 наблюдениях был установлен короткий интрамедуллярный штифт. При выполнении реостеосинтеза новые штифты были установлены на 2 см длиннее ранее использованных штифтов.

При выявлении факторов риска, связанных с хирургической техникой, мы испытали трудности в ретроспективном анализе факторов, приведших к возникновению поломки интрамедуллярного штифта. Сбор анамнеза, как и анализ протоколов оперативного вмешательства не позволил выявить каких-либо технологических отклонений при первичном БИОС. Все протоколы оперативного вмешательства были оформлены однотипно и «стандартно» без указания проблем, связанных с блокированием интрамедуллярного штифта которое возможно требовало неоднократных попыток.

Согласно разработанной нами классификации поломок бедренных блокируемых интрамедуллярных штифтов в 3 случаях поломка была классифицирована как поломка I типа, а в 4 случаях как поломка II типа.

Результаты лечения переломов и их последствий, сопровождающихся поломкой блокируемого интрамедуллярного штифта в 4 случаях были отличными, хорошими в 1 случае, в 1 случае – удовлетворительным, и в 1 случае – неудовлетворительным.

Результаты лечения пациентов с поломками интрамедуллярного штифта различных типов приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты лечения пациентов с поломкой бедренного штифта

Поломка бедренного штифта		Результат				Итого
		Неудовл.	Удовл.	Хороший	Отличный	
Тип поломки	1		1		2	3
	2	1		1	2	4
Итого		1	1	1	4	7

Во всех случаях было произведено оперативное лечение, которое заключалось в удалении сломанного штифта и интрамедуллярном блокируемом реостеосинтезе.

При выборе метода реостеосинтеза уделялось внимание возможности выполнения оперативного вмешательства, не обнажая места перелома и

возможности ранней нагрузки. Ранняя нагрузка при переломах бедренной кости и их последствиях является ключевым моментом, позволяющим не только снизить риск проявления гипостатических осложнений, но и как способ стимулирования остеогенеза и борьбы с проявлениями локальной остеопении, которая наблюдалась во всех случаях. Данным параметрам полностью соответствует методика БИОС, а в случае с полломками II типа является решающим этапом выполнения разработанной методики удаления. Объективные показатели оперативного вмешательства приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Объективные показатели оперативного вмешательства

Тип поломки	Случай	Общее время оперативного вмешательства, минуты	Интраоперационная кровопотеря, мл.	Койко-день
I тип	2	180	450	5
	3	240	650	12
	6	160	350	12
II тип	1	95	200	12
	4	100	200	6
	5	95	150	6
	7	100	250	6

Проведенный нами анализ не показал статистически значимых различий таких показателей как возраст, пол, результат лечения в зависимости от типа поломки, что может говорить об отсутствии влияния возрастных и гендерных особенностей пациентов на возникновение поломки того или иного типа, а также влияния типа поломки на исход лечения.

Однако, несмотря на отсутствие влияния различий уровня поломки, и как следствие количества оперативных доступов, применявшихся для удаления и реостеосинтеза, на исход лечения, проведенный нами анализ показателей оперативного вмешательства показал статистически значимые различия в количественных показателях оперативного вмешательства у пациентов с поломкой интрамедуллярного штифта.

Нами был проведен анализ общего времени оперативного вмешательства в зависимости от типа поломки интрамедуллярного штифта (таблица 12), который показал статистически значимые различия во времени операции у пациентов с разными типами поломок.

Таблица 12 – Анализ времени операции в зависимости от типа поломки

Показатель	Категории	Время операции (мин)		p
		М± SD/ Me	95% ДИ / Q ₁ -Q ₃	
Тип	Тип I	180	170 – 210	0,048*
	Тип II	97,5	95 – 100	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

При сравнении времени операции в зависимости от типа поломки (рисунок 7), были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,048$) (используемые методы: U-критерий Манна-Уитни)

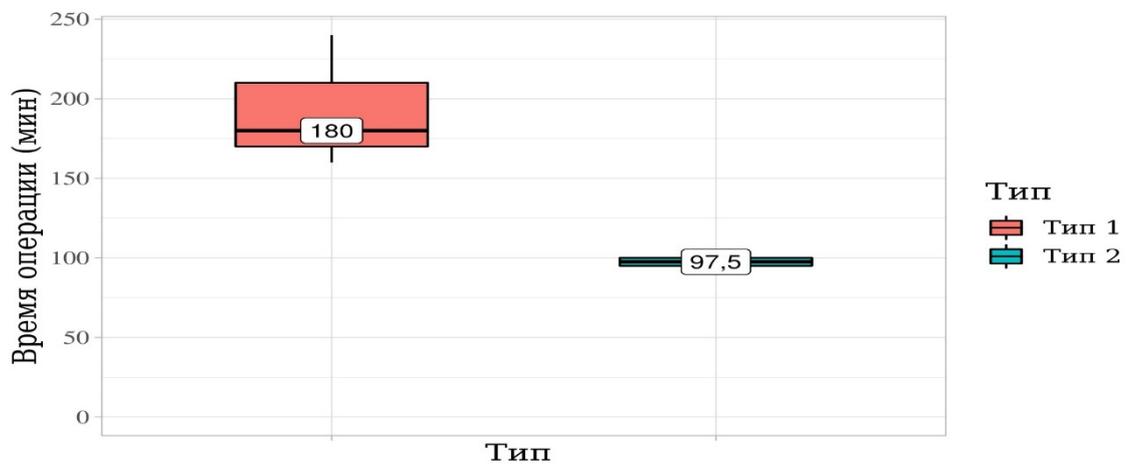


Рисунок 7 – Анализ времени операции в зависимости от типа поломки

Другим показателем, подвергнутым анализу, был объем интраоперационной кровопотери в зависимости от типа поломки (таблица 13), где также были получены статистически значимые различия.

Таблица 13 – Анализ объема кровопотери в зависимости от типа поломки

Показатель	Категории	Объем кровопотери (мл)		p
		М ± SD / Me	95% ДИ / Q ₁ -Q ₃	
Тип	Тип I	450	400 – 550	0,05*
	Тип II	200	187,5 – 212,5	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

В соответствии с представленной таблицей при оценке объема кровопотери в зависимости от типа поломки (рисунок 8), нами были установлены статистически значимые различия ($p = 0,05$) (используемые методы: U-критерий Манна-Уитни)

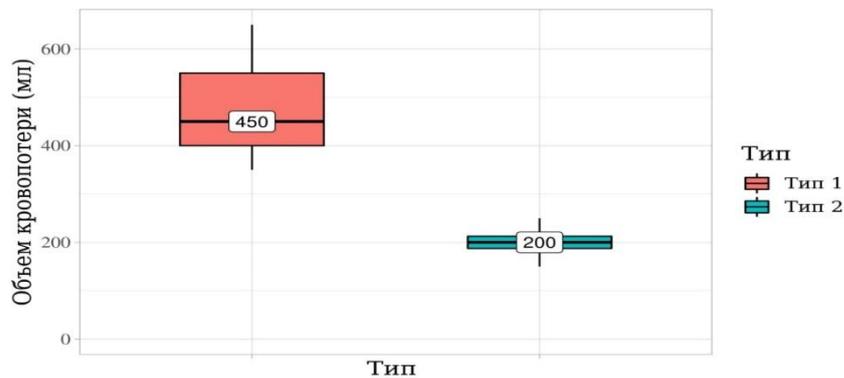


Рисунок 8 – Анализ объема кровопотери в зависимости от типа поломки

Анализ объема кровопотери в зависимости от времени оперативного вмешательства (таблица 14) показал весьма высокую корреляционную связь.

Таблица 14 – Анализ объема кровопотери в зависимости от времени операции

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	r_{xy}/ρ	Теснота связи по шкале Чеддока	p
Время операции - Объем кровопотери (r_{xy})	0,985	Весьма высокая	< 0,001*

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$Y_{\text{Объем кровопотери}} = -106,944 + 3,091 \times X_{\text{Время операции}}$$

При увеличении времени операции на 1 минуту следует ожидать увеличение объема кровопотери на 3,091мл (рисунок 9).

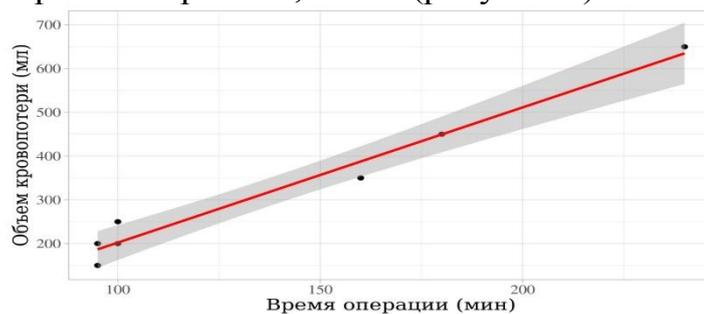


Рисунок 9 – Анализ объема кровопотери в зависимости от времени операции

Таким образом, на основании вышеперечисленных результатов можно сделать вывод, что, несмотря на отсутствие влияния уровня поломки на конечный результат, она оказывает влияние на тактику лечения.

Несмотря на то, что при поломках I типа для удаления сломанных фрагментов и последующего реостеосинтеза применялись операционные доступы, использованные при первичном остеосинтезе, оперативное лечение при данном типе поломок оказалось более травматичным.

В то же время, использование дополнительного операционного доступа через противоположный сустав (коленный или тазобедренный) при поломках II типа, значительно сокращает время операции и объем интраоперационной кровопотери, уменьшая при этом травматичность оперативного вмешательства.

В **заключении** диссертации подведены итоги исследования, изложены обобщающие результаты и сделаны основные выводы.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Учитывая то, что разработанные классификация, алгоритм лечения и новые способы удаления сломанных фрагментов интрамедуллярного штифта применимы исключительно в отношении бедренных канюлированных штифтов, данное обстоятельство может определять перспективу дальнейшей разработки темы заключающейся в разработке унифицированной классификации поломок интрамедуллярных штифтов для штифтов других сегментов, алгоритмов, позволяющие из множества предложенных способов удаления выбрать практикующему врачу наиболее приемлемые из них.

ВЫВОДЫ

1. Поломка интрамедуллярного штифта является одним из наиболее тяжелых осложнений БИОС бедренной кости в структуре отдаленных осложнений.

2. Особенность лечения пациентов с данным осложнением обусловлена уровнем поломки интрамедуллярного штифта.

3. Разработанные способы оперативного вмешательства технически реализуемы, позволяют удалять сломанные фрагменты «закрыто», без привлечения специализированного инструментария и безопасны для пациента.

4. Согласно рабочей классификации поломки интрамедуллярного блокируемого бедренного штифта делятся на 2 типа в зависимости от длины проксимального фрагмента по отношению к общей длине штифта: **I тип поломки** – длина проксимального фрагмента интрамедуллярного штифта составляет не более 1/3 общей длины штифта, и **II тип поломки** – длина проксимального фрагмента интрамедуллярного штифта составляет более 1/3 общей длины штифта. Разработанный алгоритм лечения пациентов с поломкой интрамедуллярного штифта бедренной кости позволяет определять тактику лечения.

5. В результате применения разработанного алгоритма и способов удаления сломанных штифтов на основе наблюдения 7 пациентов в 5 случаях получены «отличные» и «хорошие» результаты.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На этапе предоперационного планирования необходимо оценить длину проксимального фрагмента, сломанного бедренного блокируемого интрамедуллярного штифта.

2. При длине проксимального фрагмента сломанного штифта не более 1/3 общей длины, целесообразно использовать для удаления операционный доступ, применявшийся при первичном БИОС; при длине более 1/3 – использовать доступ с вовлечением противоположного сустава.

3. При технических трудностях, возникающих при удалении штифта из одного доступа или невозможности его удаления, можно использовать дополнительный доступ через противоположный сустав.

4. Применение дополнительного доступа позволяет уменьшить время оперативного вмешательства и количество интраоперационной кровопотери, при одинаковых исходах лечения при удалении штифта из доступа, применявшегося при первичном остеосинтезе.

5. На этапе предоперационного планирования при первичном БИОС необходимо тщательно подбирать размер устанавливаемого интрамедуллярного штифта.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Шафигулин, Р.А. Опыт лечения специфических осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза при диафизарных переломах бедренной кости. / Хабибьянов Р.Я. // **Практическая медицина**. 2018. -Т.16, № 7 (часть 1).- С. 58–61.

2. Шафигулин, Р.А. Алгоритм лечения пациентов при поломке бедренного блокируемого интрамедуллярного штифта. /Хабибьянов Р.Я. // **Практическая медицина**. 2019. Т. 17, № 6 (часть 2).- С. 35–38. DOI: 10.32000/2072-1757-2019-6-35-38.

3. Шафигулин, Р.А. Способ удаления сломанного дистального конца бедренного блокируемого интрамедуллярного штифта с одномоментным ретроградным интрамедуллярным реостеосинтезом /Хабибьянов Р.Я., Аглямев И.А. // **Патент РФ № 2653268**. Патентообладатель Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан». 2018. Бюл. № 13.

4. Шафигулин, Р.А. Способ удаления сломанного дистального конца бедренного канюлированного интрамедуллярного штифта /Хабибьянов Р.Я., Галеев И.Г., Никитин М.А.// **Патент РФ № 2682128**. Патентообладатель Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан». 2019. Бюл. № 8.

5. Шафигулин, Р.А. Малотравматичное удаление сломанного дистального конца бедренного интрамедуллярного штифта с одномоментным ретроградным интрамедуллярным реостеосинтезом /Хабибьянов Р.Я. // **Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация**. 2018. - № 3-4. С. 26–29.

6. Шафигулин, Р.А. Факторы риска поломки интрамедуллярного бедренного штифта /Хабибьянов Р.Я. // Актуальные проблемы диагностики и лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата: материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Казань, 20-21 ноября 2019г.). Казань: Медицинский издательский дом «Практика», 2019. -С. 72–73.

7. Шафигулин, Р.А. Лечение переломов бедренной кости и их последствий при поломке блокируемого интрамедуллярного бедренного штифта /Хабибьянов Р.Я. // **Современные проблемы науки и образования.** – 2020. – № 6.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=30277>