

**ГОО «Таджикский государственный медицинский университет  
имени Абуали ибни Сино»**

**УДК 616-001; 617.3-005.6-07**

*На правах рукописи*

**Махмудов Давронджон Шодибоевич**

**Оптимизация лечения переломов длинных костей нижних конечностей  
и профилактики венозных тромбозмболических осложнений**

**Диссертация  
на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук  
по специальности 14.01.15 – Травматология и ортопедия**

**Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, доцент  
Курбанов Сайбилол Хушвахтович**

**Душанбе - 2023**

## Оглавление

|                                                                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Перечень сокращений, условных обозначений .....</b>                                                                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>Введение .....</b>                                                                                                                                                                      | <b>5</b>  |
| <b>Общая характеристика работы.....</b>                                                                                                                                                    | <b>9</b>  |
| <b>Глава 1. Нерешенные аспекты выбора метода остеосинтеза и профилактики венозных тромбоэмболических осложнений при переломах длинных костей нижних конечностей (обзор литературы)....</b> | <b>14</b> |
| 1.1. Некоторые аспекты выбора метода остеосинтеза и связанных с ней осложнения и негативные исходы .....                                                                                   | 14        |
| 1.2. Эпидемиология и факторы риска венозных тромбоэмболических осложнений при переломах длинных костей нижних конечностей .....                                                            | 18        |
| 1.3. Важнейшие аспекты своевременной диагностики и эффективность профилактики венозных тромбоэмболических осложнений у пострадавших с переломами длинных костей .....                      | 26        |
| <b>Глава 2. Характеристика клинического материала и методов исследования .....</b>                                                                                                         | <b>39</b> |
| 2.1. Общая характеристика клинических наблюдений .....                                                                                                                                     | 39        |
| 2.2. Методы исследования.....                                                                                                                                                              | 49        |
| 2.2.1. Рентгенография длинных костей нижних конечностей .....                                                                                                                              | 49        |
| 2.2.2. Ультразвуковая доплерография и дуплексное сканирование венозной системы .....                                                                                                       | 53        |
| 2.2.3. Лабораторные исследования крови .....                                                                                                                                               | 56        |
| 2.2.4. Определение факторов риска развития венозных тромбоэмболических осложнений .....                                                                                                    | 61        |
| 2.3. Статистическая обработка результатов .....                                                                                                                                            | 64        |
| <b>Глава 3. Выбор метода остеосинтеза, особенности изменения гемостаза, антиоксидантной системы и эндогенной интоксикации при переломах длинных костей нижних конечностей .....</b>        | <b>65</b> |
| 3.1. Объем и методы остеосинтеза в зависимости от характера и типа перелома длинных костей нижних конечностей .....                                                                        | 65        |

|                                                                                                                                                                                  |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.2. Особенности изменения свертывающей системы крови при переломах длинных костей нижних конечностей .....                                                                      | 83          |
| 3.3. Показатели окислительного стресса, антиоксидантной защиты и эндотоксикоза у больных с переломами длинных костей нижних конечностей .....                                    | 91          |
| <b>Глава 4. Особенности профилактики венозных тромбоэмболических осложнений при переломах длинных костей нижних конечностей и непосредственные результаты остеосинтеза .....</b> | <b>98</b>   |
| 4.1. Прогнозирования риска развития венозных тромбоэмболических осложнений и особенности их профилактики .....                                                                   | 98          |
| 4.2. Ближайшие результаты лечения .....                                                                                                                                          | 108         |
| 4.3 Отдаленные результаты лечения .....                                                                                                                                          | 110         |
| <b>Обсуждение полученных результатов .....</b>                                                                                                                                   | <b>115</b>  |
| <b>Выводы .....</b>                                                                                                                                                              | <b>140</b>  |
| <b>Рекомендации по практическому использованию результатов.....</b>                                                                                                              | <b>142</b>  |
| <b>Список литературы .....</b>                                                                                                                                                   | <b>143</b>  |
| <b>Публикации по теме диссертации.....</b>                                                                                                                                       | <b>1577</b> |

### **Перечень сокращений, условных обозначений**

- ВТЭО - венозные тромбоемболические осложнения
- ИВЛ - искусственная вентиляция легких
- КТ - компьютерная томография
- МРТ - магнитно-резонансная томография
- ПДКНК - перелом длинных костей нижних конечностей
- ППОБ - повреждения проксимального отдела бедра
- ППШБ - последствия перелома шейки бедра
- ПШБ - перелом шейки бедра
- ТБС - тазобедренный сустав
- ТГВ - тромбоз глубоких вен
- ЭТС - эндопротезирование тазобедренного сустава

## Введение

**Актуальность темы исследования.** Переломы длинных костей нижних конечностей (ДКНК) продолжают занимать одну из ведущих позиций в структуре производственного и бытового травматизма и ежегодно встречаются от 3 до 46 случаев на 100.000 населения [Гладкова Е.Н. и др., 2022; Панкратов А.С. и др., 2022; Раджабзода М.М., 2022]. Как показывают эпидемиологические данные, в последние три десятилетия из-за повышения дорожно-транспортных происшествий, а также роста автоматизированных технологических систем и оборудования отмечается неуклонный рост числа пострадавших с подобными переломами [Сироджов К.Х., Рахимов А.Т., 2014; Салимов Н.Ф., Раззоков А.А., 2015; Сафаров А.Х., 2022; Liew N.C. et al., 2017; Konstantinides S.V. et al., 2020].

Несмотря на применение самых современных технологий остеосинтеза в лечение переломах ДКНК, в 7,2%-36,4% случаев наблюдаются замедленная консолидация костных отломков или их несращение, что диктует необходимость поиска путей, направленных на их снижение [Назаров Х.Н. и др., 2017; Цискарашвили А.В. и др., 2018; Mills L.A. et al., 2017]. Кроме того, обширный объем травмы с нарушением не только целостности костей, но и мышечного массива бедра и голени, потеря крови при открытых переломах, использование традиционных методов стабилизации костных отломков, отсутствие активных движений в поврежденной конечности способствуют развитию различных осложнений, среди которых наиболее опасными считаются венозные тромбоэмболические осложнения (ВТЭО) [Бокерия Л.А. и др., 2015; Гаибов А.Д. и др., 2016; Bengoa F. et al., 2020; Zhang B.F. et al., 2018].

Как показывают данные литературы, при высокоэнергетических видах переломов ДКНК в абсолютном большинстве случаев пациентам проводятся экстренные травматологические операции, порою на фоне гиповолемии и комбинированного шока, без надлежащей предоперационной подготовки, что также приводит к увеличению частоты ВТЭО [Xing F. et al., 2018;

Konstantinides S.V., 2020]. Вместе с тем, часто патологический перелом шейки бедренной кости отмечается у лиц пожилого возраста, имеющих высокий индекс коморбидности из-за наличия различных хронических сердечно-сосудистых, метаболических и почечных заболеваний, которые также служат в качестве предикторов развития не только ВТЭО, но и замедления процесса консолидации переломов [Раззоков А.А., Эхсонов А.С., 2020]. Кроме того, проводимые операции по типу блокирующего остеосинтеза или эндопротезирования тазобедренного сустава у этой категории пациентов, являясь обширными и травматичными, зачастую сопровождаются кровопотерей, что также способствует развитию ВТЭО [Власов А.Г. и др., 2014; Муминов А.Ш. и др., 2019; Мякота С.С., 2003].

В связи с этим были разработаны и широко внедрены клинические протоколы по обязательной медикаментозной и механической тромбопрофилактике у пострадавших с различными видами переломов ДКНК с регулярным исследованием глубоких вен поврежденной конечности [Бокерия Л.А. и др., 2015; Konstantinides S.V. et al., 2020; Liew N.C. et al., 2017; Schünemann H.J. et al., 2018]. Однако, несмотря на широкое клиническое проведение вышеуказанных мероприятий, полное предупреждение развития ВТЭО невозможно, особенно у пострадавших с тяжелыми и сочетанными травмами, а также имеющих высокую коморбидность [Bethea A. et al., 2018; Lloyd R. et al., 2019]. Более того, у 23,1%-48,4% пациентов с переломами ДКНК тромботическое поражение венозной системы имеет асимптомное течение или же маскируется под клинические проявления перелома, что служит в качестве основной причины несвоевременной их диагностики или же констатируются при аутопсии при фатальных тромбоэмболиях легочной артерии [Lowe J.A. et al., 2020; Moed B.R. et al., 2012]. Также ограничение движения пострадавшей конечности и невозможность механической профилактики у пострадавших с гипсовой лонгетой являются одними из факторов, способствующих значимому увеличению риска развития тромбоза

венозной системы поврежденной конечности [Sezgin E.A. et al., 2020; Xing F. et al., 2018].

Вышесказанное подтверждают нерешенность проблемы выбора метода остеосинтеза при переломах ДКНК, а также профилактики и своевременной диагностики ВТЭО у этой категории пострадавших, особенно имеющих тяжелую травму или высокий индекс коморбидности, что подтверждают актуальность темы исследования и диктует необходимость проведения научных исследований в этом направлении [Гаибов А.Д. и др., 2016; Султанов Д.Д. и др., 2013; Сафаров А.Х., 2020; Huang W. et al., 2013; Lloyd R. et al., 2019].

**Степень изученности научной темы.** Вопросам диагностики и выбора метода лечения переломов ДКНК посвящено множество научных исследований, в том числе и отечественных авторов, в которых были оптимизированы и несколько улучшены результаты лечения этой категории пациентов [Миралиев М.Р. и др, 2014; Назаров Х.Н., Гаибов А.Д., 2017; Наимов А.М., Раззоков А.А., 2021; Рабиев Х.Х., 2022; Раджабзода М.М., 2022; Раззоков А.А., Эхсонов А.С., 2020; Салимов Н.Ф., Раззоков А.А., 2014; Сироджов К.Х., Рахимов А.Т., 2014]. Однако в них достаточно не освещены вопросы профилактики ВТЭО, не проведены исследования эффективности различных антикоагулянтов в профилактике ВТЭО, детально не изучены показатели гемостаза в различные периоды после получения травмы. Также остаётся дискуссионным выбор метода оперативного лечения при переломах ДКНК в зависимости от типа и характера перелома, масштаба и тяжести травмы, а также новых минимально-инвазивных методов стабилизации костных отломков [Сафаров А.Х., 2022; Sezgin E.A. et al., 2020]. Остаются малоизученными также факторы риска замедления остеосинтеза и развития ВТЭО у отечественной когорты пациентов, выбор метода и продолжительность антикоагулянтной профилактической терапии, качества жизни пациентов с переломами ДКНК в ближайшем и отдаленном периодах лечения. В связи с этим становится очевидной необходимость проведения комплексных научных исследований по оптимизации лечения переломов

длинных костей нижних конечностей и профилактики венозных тромбоэмболических осложнений.

**Связь исследования с программами (проектами) и научной тематикой.** Диссертационная работа выполнена в рамках реализации Национальной программы «Перспективы профилактики и контроля неинфекционных заболеваний и травматизма в Республике Таджикистан на 2013-2023 годы» (Постановление Правительства Республики Таджикистан № 676 от 03.12.2012 года).



## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Цель исследования.** Оптимизация лечения переломов длинных костей нижних конечностей путём внедрения новых способов остеосинтеза и профилактики венозных тромбоэмболических осложнений.

### **Задачи исследования**

1. Изучить частоту, характер и типы переломов длинных костей нижних конечностей и особенности изменения на их фоне про- и антиоксидантной и свёртывающей систем крови.

2. Определить риск развития и оценить эффективность стандартных лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению венозных тромбоэмболических осложнений у пострадавших с переломами длинных костей нижних конечностей.

3. Оптимизировать методы остеосинтеза и антикоагулянтную терапию при изолированных и множественных переломах бедренной и берцовых костей.

4. Оценить эффективность стандартных и усовершенствованных лечебно-профилактических мероприятий в лечении пострадавших с переломами длинных костей нижних конечностей.

**Объект исследования.** В качестве объекта диссертационного исследования послужили 260 пациентов мужского и женского пола с переломами длинных костей нижних конечностей, получившие специализированную медицинскую помощь и реабилитационное лечение.

**Предмет исследования.** Предметом исследования явились особенности и характер переломов длинных костей нижних конечностей, изменения показателей гомеостаза и коагулограммы у этой категории пациентов, выбор метода стабилизации костных отломков в зависимости от характера и типа перелома, частота и характер венозных тромбоэмболических осложнений и разработка путей, направленных на их снижение, характер и частота послеоперационных осложнений, а также результаты консолидации костных отломков.

## **Научная новизна исследования**

Изучены частота, особенности течения, тип и характер переломов длинных костей нижних конечностей, на основании которых разработан адаптированный алгоритм выбора способа остеосинтеза костных отломков.

Исследованы особенности изменения показателей гемостаза, эндогенной интоксикации, про- и антиоксидантной систем крови в зависимости от типа и характера перелома длинных костей нижних конечностей, на основании которых оптимизирована предоперационная подготовка и послеоперационное ведение пациентов.

Впервые изучена эпидемиология, факторы риска и характер венозных тромбоэмболических осложнений при переломах длинных костей нижних конечностей и оценена эффективность стандартных профилактических мероприятий по их предупреждению.

Оптимизирован лечебно-диагностический подход при переломах длинных костей нижних конечностей, позволивший значительно снизить частоту неудовлетворительных результатов и тромботических поражений венозной системы поврежденной конечности.

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. В большинстве случаев среди пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей отмечается перелом одного сегмента, чаще всего бедренной кости. Диафизарный перелом бедра сопровождается не только нарушением целостности костной ткани, но и массивным разрушением мышц и других мягких тканей с образованием различных по объему гематом, что в последующем приводит к тромбозу венозной системы поврежденной конечности.

2. Несмотря на широкое проведение профилактических мероприятий у пострадавших с переломами длинных костей нижних конечностей из-за характера и тяжести травмы, локализации и характера перелома костей конечности, длительности иммобилизации, объема проводимой операции для стабилизации костных отломков, а также возраста и наличия сопутствующих

заболеваний в 10,4% случаев развиваются венозные тромбоэмболические осложнения.

3. Предложенный лечебно-диагностический алгоритм при переломах длинных костей нижних конечностей, учитывающий коррекцию изменений показателей гомеостаза, эндогенной интоксикации, свёртывающей системы крови, липопероксидации и антиоксидантной защиты, позволяет значительно снизить частоту различных периоперационных и тромбоэмболических осложнений.

4. При переломах длинных костей нижних конечностей выбор метода стабилизации костных отломков должен носить щадящий миниинвазивный характер и проводиться после стабилизации состояния пациентов, коррекции системных нарушений с учетом характера и локализации перелома с широким применением предложенных мер по профилактике и лечению венозных тромбоэмболических и других специфических и неспецифических осложнений.

#### **Теоретическая и практическая значимость исследования.**

Теоретическая значимость исследования заключается в исследовании особенностей изменения гомеостаза, коагулирующей, про- и антиоксидантной систем крови с учетом локализации, характера и типа перелома длинных костей нижних конечностей, а также усовершенствовании лечебно-диагностического алгоритма при переломах длинных костей нижних конечностей.

Практическая значимость исследования заключается в уточнении факторов риска развития венозных тромбоэмболических осложнений, разработке оптимизированной тактики лечения в зависимости от объема и тяжести травмы нижней конечности, характера перелома, а также проведенных методов стабилизации костных отломков.

#### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности.**

Область исследования соответствует паспорту ВАК при Президенте

Республики Таджикистан по специальности 14.01.15-Травматология и ортопедия.

1. Разработка и усовершенствование методов диагностики и профилактики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы

2. Клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и их внедрение в клиническую практику.

**Степень достоверности результатов.** Достоверность результатов диссертационного исследования, основных положений, выносимых на защиту, выводов и их практического применения определяется достаточным количеством клинического материала, использованием современных и информативных методов исследования, критическим анализом полученных данных и статистической их обработкой с позиции доказательной медицины. Основные научные результаты диссертации в виде оригинальных научных исследований прошли слепое рецензирование и опубликованы в рецензируемых научных изданиях, что также свидетельствует о достоверности и новизне полученных данных.

**Личный вклад соискателя ученой степени.** Личный вклад автора в выполнении диссертационного исследования заключается в анализе литературы, посвященной теме диссертации, определении дизайна исследования, цели и задач работы, написании самой диссертации. Соискателем также впервые в условиях регионарного травматологического отделения были внедрены современные методы стабилизации костных отломков при переломах длинных костей нижних конечностей, а также усовершенствованная профилактика венозных тромбоэмболических осложнений. Автором также проведен сбор клинического материала, проведены большинство оперативных вмешательств у этой категории пациентов, реабилитация пациентов после выписки из стационара. Соискатель совместно со смежными специалистами также участвовал в лечении тромбоза

глубоких вен нижних конечностей у пострадавших с переломами длинных костей нижних конечностей. Диссертант участвовал в проведении статистической обработки цифровых данных, полученных в ходе исследования, на основании которых были сформулированы основные положения, выносимые на защиту, выводы и практические рекомендации диссертации.

**Апробация и применение результатов диссертации.** Результаты работы доложены на: 67-ой годичной международной научно-практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино», посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремёсел (2019-2021)» (Душанбе, 2019), заседании Республиканского общества травматологов-ортопедов Таджикистана (Душанбе, 2021).

Результаты диссертационного исследования внедрены в практическую деятельность отделения травматологии Центральной районной больницы Аштского района Согдийской области и ГУ «Национальный медицинский центр Республики Таджикистан» - «Шифобахш». Основные положения диссертации используются в учебном процессе на кафедре травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино».

**Публикации по теме диссертации.** По материалам диссертации опубликованы 7 научных работ, в том числе 6 статей в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

**Структура и объём диссертации.** Материал диссертации изложен на 158 страницах компьютерного текста, состоит из введения, общей характеристики работы, обзора литературы, характеристики клинического материала и методов исследования, 2 глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. В списке литературы содержится 125 источников, в том числе 55 на русском и 70 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 16 таблицами и 19 рисунками.

## Глава 1

### **Нерешенные аспекты выбора метода остеосинтеза и профилактики венозных тромбозэмболических осложнений при переломах длинных костей нижних конечностей (обзор литературы)**

#### **1.1. Некоторые аспекты выбора метода остеосинтеза и связанных с ней осложнений и негативные исходы**

Литературные данные показывают, что переломы длинных костей нижних конечностей продолжают занимать одну из лидирующих позиций в структуре всех травматических повреждений скелета и требуют оказания немедленной медицинской помощи, даже если они не сопровождаются значимым болевым синдромом [5, 50, 73]. Как показывают различные эпидемиологические исследования, эта категория переломов ежегодно может наблюдаться от 3 до 46 случаев среди 100.000 населения [9, 30, 42].

Одним из дискуссионных аспектов этого направления считаются вопросы выбора метода остеосинтеза в зависимости от типа и характера перелома ДКНК, а также пути профилактики и снижения неудовлетворительных результатов лечения [2-6, 11, 16-19]. Как было показано во многих исследованиях, консервативное лечение перелома ДКНК в большинстве случаев не позволяет адекватно сопоставить костные отломки, а в случаях около- и внутрисуставных переломах точная одномоментная репозиция отломков невозможна [2, 33, 40, 52, 54]. Кроме того, гипсовые повязки, которые нередко применяются при различных переломах костей голени, не позволяют провести полную фиксацию костных отломков, а также являются одним из факторов отказа от применения механической компрессии голени с целью тромбопрофилактики [23, 35, 40].

Методический подход, который называется "скелетное вытяжение", может позволить исправить только самые очевидные смещения фрагментов костей, но его дополнительное воздействие может стать причиной болевых ощущений и замедления кровотока [46, 81]. Кроме того, при скелетном вытяжении больной вынужден лежать в постели длительный период, что

увеличивает риск развития гиподинамических проблем - пневмонии, тромбоэмболии и пролежней [21, 23, 110]. Как показывают ряд авторов, использование консервативных подходов в лечении переломов ДКНК не всегда позволяет достичь удовлетворительных результатов, в связи с чем специалисты прибегают к оперативному их лечению, главной целью которого является точное сопоставление и прочная фиксация костных отломков [86, 91, 120].

Существует несколько типов остеосинтеза: погружной и наружный чрескостный, первичный и отсроченный. При этом основные принципы любого из них заключаются в полном анатомическом вправлении и стабильной фиксации костных отломков, профилактике костной кровопотери и геморрагии из мягких тканей зоны перелома, а также ранней активации функции мышц и суставов [11, 32, 88, 98, 125].

Для стабильной фиксации костных отломков используются фиксаторы, изготовленные из биологически, физически и химически инертных материалов. Наиболее применимыми материалами для фиксаторов являются нержавеющая сталь, титан, кость и инертные пластмассы. Металлические фиксаторы, как правило, удаляют после сращения перелома. Фиксация костей позволяет предотвратить развитие посттравматического остеопороза путем восстановления равновесия между резорбцией и остеосинтезом костной ткани, уменьшаются венозный и лимфостазы, что, соответственно, снижает риск развития тромботических осложнений [47, 58, 95].

Полная активная и безболезненная мобилизация мышц и суставов после операции является важным элементом реабилитации пациента, поскольку способствует быстрому восстановлению нормального кровоснабжения кости и мягких тканей. Это также улучшает трофику хряща, который образуется в области перелома, а в сочетании с частичной нагрузкой существенно уменьшает посттравматический остеопороз [9, 32, 33].

Литературные данные показывают, что, несмотря на применение самых современных технологий остеосинтеза, до настоящего времени бремя

несращения длинных костей является значительным, и из-за развития болевого синдрома и потери функции конечности нередко у пациентов отмечаются психологические стрессы со значительным снижением качества жизни. Как показано в литературных источниках, частота медленной консолидации или несращения варьирует от 7,2% до 36,4%, что диктует поиск путей, направленных на их снижение [103-105]. Так, по данным Leanora Anne Mills et al. (2013), в Шотландии частота несращения составляет 20 случаев на 100.000 населения и наиболее всего встречается в группе мужчин молодого трудоспособного возраста [103]. Кроме того, авторы отмечают, что финансовые затраты для пациентов являются значительными и составляют около 79.000 фунтов стерлингов на одного человека.

Чаще всего в клинической практике замедленная консолидация и несращение отмечаются при переломах костей предплечья, плечевой кости, большеберцовой и бедренной костей [104]. Однако, как показывают разные авторы, до настоящего времени нет точного определения сроков несращения длинных костей. По данным Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США, несросшимся перелом считается, когда в течение 9 месяцев от его возникновения не отмечается консолидации костных отломков [59]. Однако, по мнению ряда авторов, этот промежуток времени является длительным для определения сроков несращения и является мучительным для пациентов, нуждающихся в повторном остеосинтезе [103]. Кроме того, ряд других авторов под термином «несращение» понимают вид перелома длинных костей, который не срастается без выполнения повторного оперативного вмешательства. В связи с этим для выявления наличия медленной консолидации или несращения мы предлагаем принимать во внимание не временной фактор, а характер и локализацию перелома, тяжесть перенесенной травмы, возраст пациентов, а также наличие коморбидного фона, которые оказывают значимое влияние на продолжительность консолидации костных отломков.



Анализ литературных данных показывает, что при закрытых переломах с более низкой энергией отмечается более быстрое срастание костных отломков, по сравнению с открытыми переломами костей в результате нанесения травмы с высокой энергией [105, 109]. Также имеются работы, где указано частое развитие несращения переломов ДКНК при консервативном лечении, по сравнению с хирургическими способами остеосинтеза [104]. Так, *Leanora Anne Mills et al. (2013)* отмечают, что в развитии несращения (ложный сустав) длинных костей, кроме вышеперечисленных, значимую роль играет возраст пострадавших и с его увеличением пропорционально растёт число лиц с медленной консолидацией и несращением переломов [104]. Кроме того, по данным авторов, чаще несращения длинных костей встречаются у лиц мужского пола, а также при переломах костей нижних конечностей, так как они несут на себе огромную нагрузку, выполняя опорную функцию.

В другом мультицентровском исследовании *Leanora A. Mills et al. (2017)* с включением 5000 пострадавших из числа населения Германии, США и Великобритании показали, что общая частота несращения при переломах ДКНК составила 1,9%, а при переломах большеберцовой кости и ключицы у лиц среднего возраста она увеличилась до 9% [105], хотя, по утверждению большинства авторов, чаще несращения отмечаются у лиц старческого возраста.

Согласно данным отечественных и зарубежных специалистов, частота медленной консолидации, несращения и других осложнений при переломах ДКНК зависит, прежде всего, от уровня и характера перелома. Так, *Dan-Feng Xu et al. (2017)* в своем систематическом обзоре с включением 29 исследований с участием 5071 пациентов с переломами шейки бедра показывают, что частота сращения при консервативном и хирургическом лечении составила 68,8% и 92,6% ( $p < 0,001$ ), аваскулярный некроз развился у 10,3% и 7,7% пострадавших соответственно ( $p = 0,09$ ).

Мета-анализ с включением 41 исследования и 1558 переломов, проведенный *G.P. Slobogean et al. (2015)*, показал, что при изолированных

переломах шейки бедренной кости суммарная частота повторных операций составила 18,0%, аваскулярного некроза - 14,3%, несращений - 9,3%, неправильных сращений - 7,1%, инфекционных осложнений - 5,1% [71].

Costas Parakostidis et al. (2011), проведя систематический обзор 32 англоязычных статей с участием 3060 пациентов с открытыми переломами большеберцовой кости, выявили, что частота несращения, инфекций, компартмент-синдрома и ампутации оказались значимо выше в группе перенесших внешнюю стержневую фиксацию большеберцовой кости, по сравнению с интрамедулярным остеосинтезом [109].

В этом контексте Laurent A.M. Hendrickx et al. (2011), при анализе 51 исследования с включением 8110 пациентов, перенесших интрамедулярный остеосинтез по поводу травматических переломов большеберцовой кости отмечают, что в 11% наблюдениях отмечались несращения, а 18% пациентов в последующем потребовалась, как минимум, одна последующая операция, в том числе 4% пациентам - костная пластика.

Таким образом, анализ литературных данных показывают, что в настоящее время выбор метода остеосинтеза при переломах ДКНК остается нерешенным, так как разные варианты операции имеют свои преимущества и недостатки. Кроме того, развитие технологии и появление новых минимально-инвазивных методов оперативного лечения переломов ДКНК диктуют необходимость проведения дальнейших исследований с целью изучения их непосредственной и отдалённой эффективности, а также оптимизации лечения, направленных, прежде всего, на снижение частоты различных осложнений.

## **1.2. Эпидемиология и факторы риска венозных тромбозных осложнений при переломах длинных костей нижних конечностей**

Венозные тромбозные осложнения (ВТЭО), включающие в себя тромбоз поверхностных (ТПВ) и глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей и тромбоз легочной артерии (ТЭЛА), в настоящее время продолжают занимать одну из лидирующих позиций среди основных причин инвалидности

и смертности населения [35, 56, 59, 61, 101]. В их генезе играют роль множество факторов риска, среди которых особое место занимают травмы и переломы ДКНК [35, 56, 59, 61, 104]. Согласно эпидемиологическим данным, из-за учащения производственных и бытовых травм, а также дорожно-транспортных происшествий отмечается тенденция увеличения числа пострадавших с переломом ДКНК [36, 56, 61, 98].

Анализ данных литературы показывает, что частота ТГВ и ТЭЛА у лиц с переломами ДКНК колеблется от 0,39% до 34,9% и 0,43% до 21,74% соответственно [58, 76, 78, 87, 94, 95, 96, 103, 114, 115, 120, 121]. Так, по данным Bin-Fei Zhang et al. (2018), при переломе бедренной кости до выполнения остеосинтеза частота ТГВ на стороне поражения составила 34,98%, а в контрлатеральной неповрежденной конечности - 13,60% [76]. Эти показатели после оперативных вмешательств увеличились до 57,23% и 25,05% соответственно ( $p < 0,001$ ). По данным авторов, возраст (ОШ, 1,03; 95% ДИ: 1,01–1,04), наличие венозного тромбоза при поступлении (ОШ, 4,05; 95% ДИ, 2,30–7,13) и промежуток времени между переломом и операцией (ОШ, 1,10; 95% ДИ, 1,02–1,20) были независимыми факторами риска предоперационного ТГВ. Вместе с тем, кроме вышеперечисленных факторов, ишемическая болезнь сердца (ОШ, 1,85; 95% ДИ: 1,18–2,89) и объем кровопотери (ОШ, 1,002; 95% ДИ: 1,000–1,003) были независимыми факторами риска послеоперационного ТГВ [76].

Такие данные приводят Ya-Hui Fu et al. (2020) в недавно опубликованном своём исследовании, где ТГВ в предоперационном и послеоперационном периодах был выявлен у 32% и 56% пострадавших соответственно ( $p < 0,001$ ) [78]. Авторы отмечают, что на неповрежденной стороне конечности тромботический процесс был констатирован в 45% случаев. Вместе с тем, по данным авторов, 90,4% предоперационных и 83,6% послеоперационных тромбозов имели дистальную локализацию, при которой отмечается низкий риск эмболических осложнений. Сахарный диабет был

независимым фактором риска предоперационного ТГВ, а объем кровопотери - независимым фактором риска послеоперационного ТГВ [78].

Исследования Ze-Nan Xia et al. (2018) показали, что общая частота ТГВ у пациентов с переломом шейки бедренной кости до проведения оперативного вмешательства составила 18,9%, ТЭЛА - 1% [111]. Высокий риск развития ТГВ отмечался при множественных переломах (ОШ 9,418; 95% ДИ: 2,537–34,96), ограничении движения в конечности (ОШ 3,862; 95% ДИ: 1,658–8,993), постельном режиме более 7 дней (ОШ 2,082; 95% ДИ: 1,011–4,284) [111].

Согласно исследованиям Takahiro Niikura et al. (2012), несмотря на применение механической профилактики ВТЭО (компрессионные чулки и периодическая пневмокомпрессия), в 19,1% наблюдений их профилактика не увенчалась успехом, в том числе у 4,8% пациентов развилась бессимптомная ТЭЛА [122]. ВТЭО часто были отмечены среди пациентов с множественными переломами (35%) и переломами шейки бедренной кости (50%). Авторы подчёркивают о необходимости проявления бдительности в отношении ВТЭО в течение первых 2 недель после перелома костей [122].

Однако, по данным исследования Jan-Michael Van Gent et al. (2014), ТЭЛА у пациентов с ПКНК может развиваться и при отсутствии ТГВ, которое авторами характеризуется как *de novo* ТЭЛА [110]. Такое развитие легочной эмболии авторы отмечали у 61% среди 31 пациента с ТЭЛА, в генезе которого играли роль число сломанных рёбер, ушиб лёгкого и инфекция. Авторы отмечают, что *de novo* ТЭЛА клинически отличается от ТЭЛА, развившейся на почве ТГВ, и, вероятно, представляет собой местную реакцию лёгких на травму или воспаление [110].

Аналогичные данные приводят и Hiba Abdel Aziz et al. (2018) в недавно опубликованном систематическом обзоре, где значимая ассоциация частоты ТГВ и ТЭЛА не имела места ( $p=0,7574$ ) [64].

Прогностически неблагоприятными считаются проксимальные венозные тромбозы, когда имеется поражение илео-кавального или илео-фemorального сегментов, при которых значительно чаще развиваются как

эмболические осложнения, так и окклюзионные формы посттромботического синдрома с тяжелой хронической венозной недостаточностью [1, 2, 4, 6-8, 10, 11, 24, 25]. В связи с этим необходимо всем пострадавшим с переломами длинных костей нижних конечностей регулярное проведение цветового дуплексного сканирования (ЦДС) венозной системы как поврежденной, так и здоровой конечностей с целью своевременной диагностики скрытого бессимптомного тромботического их поражения [8, 10, 13, 82].

Кроме травмы конечности, факторами риска развития ВТЭО у пострадавших с ПКНК могут служить перенесенные в анамнезе венозные тромбозы, варикозная болезнь, пожилой возраст, пол, избыточная масса тела, наличие хронических сердечных, легочных и почечных патологий, онкопатология и др. [9, 14, 23, 86, 106]. Так, по данным Fei Xing et al. (2018), среди 248 пожилых пациентов (>60 лет) в 29,8% наблюдениях, где был выявлен ТГВ, основными предикторами его развития явились пол, пожилой возраст, время от травмы до поступления, хроническая сердечная недостаточность, уровни фибриногена и D-димера [58].

Приблизительно такие же данные были получены в исследовании Francisco Bengoa et al. (2020), где основными факторами риска ВТЭО явились возраст, пол, индекс коморбидности по Чарлсону, степень тяжести общего состояния оцененная по ASA, и продолжительность госпитализации [87].

Вместе с тем, по данным Chirag S. Kapoor et al. (2016), важную роль в развитии ТГВ у пожилых пациентов с переломами костей нижней конечности сыграло наличие комбинации нескольких факторов риска [109]. Такие данные приводят Mansoor Ali Khan et al. (2019), в исследованиях которых среди 109 пожилых пациентов (средний возраст  $64,59 \pm 9,82$  года) ТГВ был выявлен в 3,66% наблюдениях, а на 28-е сутки после операции ни у одного пациента не было обнаружено тромботического поражения венозной системы [113].

С целью прогнозирования риска развития ВТЭО, а также их исхода предложены множество шкал и систем балльной оценки, использование которых позволит выявить пациентов высокого риска и более рационально

провести лечебно-профилактические мероприятия [1-4, 9, 14]. Необходимо отметить, что риск ВТЭО больше среди пострадавших с множественным переломом бедренной и берцовых костей, по сравнению с одиночным изолированным их переломом, в связи с чем эту категорию пациентов необходимо отнести к группе очень высокого риска и провести максимальные лечебно-профилактические мероприятия по предотвращению ВТЭО [6-8, 12, 17, 18, 40].

Из-за острого перелома длинных костей, а также механизма и характера травмы в абсолютном большинстве случаев пациентам проводятся экстренные травматологические операции на фоне гиповолемии и комбинированного шока без надлежащей предоперационной подготовки, что способствует увеличению частоты ВТЭО [6, 9, 12]. Вместе с тем, часто происходит патологический перелом головки бедренной кости у лиц пожилого возраста, страдающих различными хроническими сердечно-сосудистыми, респираторными и почечными заболеваниями, которые также служат в качестве негативного фактора по развитию ВТЭО [35, 36, 40, 48, 56, 59, 61, 68, 70, 85, 97]. При этом проводимые операции по типу блокирующего остеосинтеза или эндопротезирование тазобедренного сустава по характеру являются травматичными и обширными, зачастую сопровождающиеся кровопотерей, которая в свою очередь является одним из главных факторов развития ВТЭО [12, 14, 16, 19, 51, 53, 86].

Согласно данным Whiting P.S. & Jahangir AA. (2016), частота развития ВТЭО среди пострадавших с сопутствующими хроническими кардиоваскулярными и бронхообструктивными патологиями, а также сахарным диабетом значительно выше, по сравнению с пациентами, не имеющими сопутствующих заболеваний [123]. Аналогичные данные приводят и R. Magetsari et al. (2014), которые у 42,8% пожилых пациентов с проксимальными переломами бедренной кости диагностировали ТГВ [77]. По данным авторов, высокий уровень D-димера (ОШ 1,40; 95%ДИ: 0,34-5,75), более длительная операция (ОШ 1,86; 95% ДИ: 0,45-7,79) и наличие

симптомного тромбоза (ОШ 1,09; 95%ДИ: 0,19-5,96) явились основными рисками возникновения тромботического процесса в глубокой венозной системе. Вместе с тем, в течение четырехмесячного наблюдения за пациентами частота летальных исходов на почве ТГВ составила 22,2% [77]. Приведенные выше данные доказывают существующую гипотезу об увеличении риска развития ВТЭО пропорционально возрасту пациентов [1, 3].

Немаловажное значение в развитии ВТЭО играет используемый тип анестезии для осуществления травматологических операций. Согласно некоторым данным, при использовании общей анестезии происходит снижение оттока венозной крови из нижних конечностей как вследствие горизонтального положения пациента, так и релаксации мышц конечностей [28-30, 60]. Вместе с тем, при спинальной анестезии происходит увеличение кровотока в ногах, особенно в областях, являющихся зонами тромбообразования [29].

В недавно опубликованном систематическом обзоре Dong Xu Chen et al. (2019), включившем 11 ретроспективных и 2 рандомизированных клинических исследования, не было выявлено различий в 30-дневной смертности при использовании общей и регионарной анестезии (ОШ 0,96; 95% ДИ: 0,86–1,08;  $p=0,51$ ) [107]. Вместе с тем, при использовании регионарной анестезии отмечено значимое снижение госпитальной летальности (ОШ 1,26; 95% ДИ: 1,17-1,36;  $p<0,001$ ), острой дыхательной недостаточности (ОШ 2,66; 95% ДИ: 2,34-3,02;  $p<0,001$ ), продолжительности госпитализации (ОШ 0,33; 95% ДИ: 0,24-0,42;  $p<0,001$ ) и повторной госпитализации (ОШ 1,09; 95% ДИ: 1,01-1,18;  $p=0,03$ ). Авторы отмечают, что частота таких осложнений, как пневмония (ОШ 0,99; 95% ДИ: 0,91-1,07;  $p=0,79$ ), сердечная недостаточность (ОШ 0,97; 95% ДИ: 0,86-1,09;  $p=0,62$ ), острый инфаркт миокарда (ОШ 1,07; 95% ДИ: 0,99-1,16;  $p=0,10$ ), острая почечная недостаточность (ОШ 1,32; 95% ДИ: 0,97-1,79;  $p=0,07$ ), нарушение мозгового кровообращения (ОШ 1,08; 95% ДИ: 0,82-1,42;  $p=0,58$ ), послеоперационный делирий (ОШ 1,51; 95% ДИ: 0,16-13,97;  $p=0,72$ ) и ВТЭО

(ОШ 1,42; 95% ДИ: 0,84-2,38;  $p=0,19$ ) были одинаковыми между двумя анестезиологическими методами [107].

Такие данные приводятся и в мета-анализе, проведенном С.М. O'Donnell et al. (2018), где продемонстрировано отсутствие существенной разницы по частоте 30-дневной смертности (ОШ 1,02; 95 % ДИ: 0,96, 1,07), развития пневмонии (ОШ 1,07; 95%ДИ: 0,94-1,23), острого инфаркта миокарда (ОШ 0,96; 95% ДИ: 0,88-1,04), делирия (ОШ 1,07; 95% ДИ: 0,72-1,58) и почечной недостаточности (ОШ 0,94; 95% ДИ: 0,54-1,64) при использовании регионарной или общей анестезии [108]. Однако наблюдалась небольшая статистически значимая разница только в продолжительности госпитализации ( $p=0,03$ ; 95%ДИ: 0,05-0,02) при использовании регионарной анестезии, что, по мнению авторов, вряд ли будет клинически значимой.

Вместе с тем, согласно исследования Vimal Desai et al. (2018), по сравнению с регионарной анестезией, пациенты, получавшие общую анестезию, имели более высокую вероятность общей 90-дневной смертности (ОР 1,22; 95% ДИ: 1,11–1,35;  $p<0,001$ ) [100]. При переходе с регионарной на общую анестезию также отмечался высокий общий риск смертности, по сравнению с пациентами, которым проводилась региональная анестезия (ОР 1,34; 95% ДИ: 1,04-1,74;  $p=0,026$ ). Также отмечен высокий риск повторной госпитализации среди пациентов, перенесших операцию с использованием общей анестезии (ОР 1,09; 95% ДИ: 1,01–1,19;  $p=0,026$ ). Вместе с тем, авторами не выявлено значимых различий в отношении риска 90-дневного развития ТГВ/ТЭЛА, ИМ и пневмонии в зависимости от типа анестезии [100].

Аналогичные данные приводят и Yu-Chi Tung et al. (2016), где среди 17189 госпитализированных пациентов в 64,9% наблюдениях операции проводилась с использованием регионарной анестезии и в 35,1% случаев - под общей анестезией [119]. При использовании регионарной анестезии не отмечено значимого снижения 30-дневной смертности от всех причин (ОШ 0,89; 95% ДИ: 0,67–1,18,  $p=0,409$ ), но отмечено уменьшение 30-дневной повторной госпитализации (ОШ 0,83; 95% ДИ: 0,75-0,93;  $p=0,001$ ) и развития



инфекционных осложнений области хирургического вмешательства (ОШ 0,69; 95% ДИ: 0,49-0,97;  $p=0,031$ ) [119].

Таким образом, литературные данные показывают, что риск развития различных осложнений и жизнеугрожающих состояний остается приблизительно одинаковым вне зависимости от использованного типа анестезии [21, 22, 28-32, 60]. По нашему мнению, при изолированных ПКНК без сопутствующей травмы других областей целесообразно использование регионарной анестезии, которая является менее инвазивной, по сравнению с общей анестезией.

Общеизвестно, что в патогенезе тромбобразования играет роль триада Вирхова [7], все компоненты которой имеют место у большинства пациентов с ПКНК и в случаях отсутствия должных профилактических мероприятий приводят к развитию ВТЭО [1-4]. Согласно данным некоторых исследователей, при выполнении открытых репозиций бедренной кости или установки бедренного компонента эндопротеза происходит активация процессов образования тромбов уже во время осуществления оперативных вмешательств [12, 34]. В свою очередь это способствует массивному выбросу ряда прокоагулянтов в венозный кровоток и тем самым происходит активация процесса образования тромбов в просвете бедренной вены [34].

Вместе с тем, объем выполняемых операций при переломах длинных костей нижних конечностей, являясь довольно обширным и травматичным, осуществляется в непосредственной близости сосудисто-нервных пучков, что повышает риск их повреждения и/или контузии со всеми вытекающими последствиями [12, 14, 63].

Также определенную роль в развитии ВТЭО играет роль этап выполняемых операций по стабилизации костных отломков [81]. Так, в ряде случаев при переломах шейки бедра выполняется ротация и отведение конечности, при которых происходит существенное натяжение или перекручивание илиофemorальных вен, из-за чего повреждается как эндотелий сосудов, так и замедляется отток крови [12, 20, 65, 66, 69]. Также

нарушение целостности эндотелия отмечается вследствие ишемии венозной стенки при экстравазальном её сдавлении костными отломками или же образовавшимися гематомами [20, 27]. В свою очередь повреждение эндотелиального слоя венозной стенки сопровождается массивным выбросом медиаторов воспаления с последующей активацией процессов пристеночного тромбообразования [12]. Также на фоне поврежденного эндотелия и замедления оттока крови происходит её сгущение с локальным увеличением факторов коагуляции, которые в свою очередь дают старт активации процессов активного пристеночного тромбообразования [12, 20, 27].

Замедление оттока крови в венах нижних конечностей также отмечается вследствие ограниченного движения на фоне иммобилизации конечности и нахождения в течение длительного периода времени в постельном режиме [35]. Немаловажное значение в развитии ТГВ играет роль гиперкоагуляция крови, обусловленная как массивным кровотечением, так и нарушением равновесия между процессами свертывания и фибринолиза [36, 37].

Одним из других значимых звеньев патогенеза венозного тромбоэмболизма считается повышенное образование тромбина в лёгких вследствие воздействия продуктов деструкции травмированных костей, обладающих прокоагулянтной активностью [24, 25, 37].

Таким образом, ПКНК, а также проводимые большие операции для их стабилизации способствуют активации процессов гиперкоагуляции, что при наличии дополнительных факторов риска приводит к ВТЭО. В связи с этим ранняя диагностика, своевременная профилактика и их лечение являются одним из ключевых звеньев в оказании специализированной помощи пострадавшим с ПКНК.

### **1.3. Важнейшие аспекты своевременной диагностики и эффективность профилактики венозных тромбоэмболических осложнений у пострадавших с переломами длинных костей**

Диагностика ТГВ нижних конечностей не имеет особых затруднений при уже сформированной клинической картине патологии [3, 17, 35]. Однако

у большинства пациентов отмечаются пристеночные тромбы, которые не проявляются клинически и случайно выявляются при цветовом дуплексном сканировании (ЦДС) [13, 36, 82]. Необходимо отметить, что скрининг на предмет ТГВ при помощи ЦДС должен проводиться всем пострадавшим с ПКНК как при госпитализации, так и после проведения оперативных вмешательств [2, 7, 8, 36].

От своевременной точной диагностики ТГВ зависит судьба пациента, так как при недиагностированных тромбах пациенту грозят тромбоэмболические осложнения, а в случаях гипердиагностики – развитие всех возможных осложнений антикоагулянтной тромболитической терапии [13].

Клинические проявления ТГВ у пациентов с переломами костей конечностей имеют свои особенности. Во-первых, у абсолютного большинства пациентов они имеют дистальную локализацию и часто тромботический процесс начинается именно с одной из глубоких вен голени, при окклюзии которого не происходит существенного нарушения венозного кровотока и отсутствует четкая клиническая картина [8, 9, 11, 12, 15]. Подобный механизм развития тромботического поражения обусловлен ограничением движения травмированной конечности, недостаточным сокращением мышц голени, а также синусоидальным строением мышечных вен голени [11, 15].

Во-вторых, у части пациентов тромботический процесс приобретает восходящее течение и происходит поражение подколенной, бедренной и подвздошной вен с развитием суб- или декомпенсация венозного кровообращения [8, 12]. Также при поражении проксимальных венозных сегментов формируется полная клиническая картина тромбоза и увеличиваются риски развития тромбоэмболических осложнений [13, 27]. И, наконец, при переломе длинных костей нижней конечности всегда имеют место отек, боли и ограничения движения, которые присущи и тромбозу

глубоких вен, в связи с чем клиническая диагностика наступившего венозного тромбоза становится очень трудной [8, 13].

В связи с этим не во всех случаях можно точно и своевременно диагностировать тромботическое поражение венозной системы нижних конечностей и патология часто протекает бессимптомно до развития декомпенсации венозного кровообращения или же наступления ТЭЛА [13]. В таких случаях ценным является использование ЦДС, которое, согласно данным всех клинических рекомендаций, имеет высокую степень доказательности [1-4, 13]. Вместе с тем, по некоторым данным, при дистальных венозных тромбозах визуализация их сложна, а диагностическая возможность ЦДС незначительна [36]. В подобных случаях наиболее информативными являются магнитно-резонансная (МРФ) и рентгеноконтрастная флебографии (РКФ), которые обладают более высокой чувствительностью [1-4]. Последняя из-за своей инвазивности не так широко используется в ежедневной клинической практике [2]. Такая высокая чувствительность делает эти два лучевых метода исследования незаменимыми при диагностике бессимптомных тромбозов, особенно в случаях, когда отмечаются пристеночные продолженные тромбы в подколенно-берцовом сегменте [1, 3, 4, 13].

Следует отметить, что при пристеночных тромбах подвздошно-кавального сегмента возможности РКФ ниже, по сравнению с МРФ [1, 2]. Также РКФ требует специального оборудования, инструментарий, а вводимое большое количество контраста негативно влияет на фильтрационную способность почек, особенно в группе больных, имеющих постгеморрагическую анемию и перенесших большие травматологические операции [2, 4]. Также после проведения восходящей РКФ у 2-9% возможно развитие тромбоза вен, через которые была выполнена манипуляция [2, 4]. Такое осложнение приведет к усугублению венозного оттока как из-за существующего тромботического поражения, так и из-за появления обструкции в новом сегменте вен нижних конечностей [2].

Согласно рекомендациям большинства исследователей, основным инструментом скрининга ТГВ у больных травматологического профиля должно явиться ЦДС, чувствительность которого по одним данным составляет 98% [1-4], а по другим – 34% [36]. Неинвазивность, повсеместная доступность, отсутствие лучевой нагрузки, возможность неоднократного применения являются основными преимуществами ЦДС. Данный метод позволяет точно определить локализацию и границы распространения тромботического процесса, охарактеризовать апикальную часть тромба, а также наблюдать процесс его прогрессирования или регресса.

По сравнению с ЦДС, МРФ имеет более высокую степень чувствительности (от 65% до 100%) и, кроме анатомической локализации тромба, позволяет изучить его морфологию и «возраст», т.е. степень зрелости тромбов, и оценить давность их возникновения [1, 3, 4]. Однако ограниченная доступность и высокая лучевая нагрузка являются основными недостатками этого метода исследования, в связи с чем он применяется только в сложных ситуациях [2, 3].

Другим аспектом ТГВ при переломе длинных костей нижней конечности является оценка эмбологенности тромбов и риска развития тромбоэмболических осложнений при помощи лучевых методов исследования [6, 12, 13]. Согласно данным некоторых исследователей, основными критериями эмбологенности тромбов являются длинная флотирующая головка, степень его фиксации и подвижности, а также тип его фиксации в стенке вены (винтообразный или сегментарный) и наличие в нем концентрического кровотока [4, 13, 36].

Вместе с тем, некоторые исследователи считают, что эти признаки являются необнадёживающими и риск тромбоэмболических осложнений остается высоким в зависимости от степени фиксации тромба и давности тромботического процесса [36]. В связи с этим до настоящего времени не имеется единого мнения о критериях эмбологенности тромбов и разными авторами применяются различные критерии [4].

Необходимо отметить, что при помощи вышеуказанных методов исследования выявляются уже сформировавшиеся тромбы в просвете сосудов. В свою очередь диагностика пристеночных тромбов или гиперкоагуляционное состояние, являющихся почвой для формирования тромбов, являются сложной задачей и не всегда их возможно определить при помощи лучевых методов исследования [36]. В подобных случаях ценное значение имеют лабораторные методы исследования гемостаза, среди которых наиболее надёжным считается определение показателей D-димера, имеющего большую чувствительность и специфичность при экстренной диагностике тромботических и предтромботических состояний [37-39].

На основании определения D-димера возможно оценить степень риска тромбообразования у пациентов с ПКНК. Так, увеличение его концентрации свидетельствует о гиперкоагуляции крови, наличии тромбов или активации процессов фибринолиза [38, 39]. Вместе с тем, повышение его уровня может быть и при таких патологических состояниях как активный воспалительный и инфекционный процессы, наличие онкопатологий и ревматизма [37]. Так, по данным недавно опубликованного исследования Wenjuan Zhang et al. (2019), чувствительность и специфичность D-димера для диагностики ТГВ в предоперационном периоде составила 71,30% и 44,83%, в послеоперационном периоде - 63,90% и 70,51% соответственно [57].

Также повышение D-димера отмечается среди пожилых пациентов с коморбидным фоном и с избыточной массой тела [23, 27]. В связи с этим некоторые исследователи отмечают низкую специфичность и чувствительность данного метода исследования в диагностике тромботических поражений [39].

Необходимо отметить, что наибольшая диагностическая точность D-димера отмечается среди лиц более молодого возраста, не страдающих хроническими заболеваниями и в анамнезе не перенесших эпизоды венозных тромбоэмболических осложнений [3, 6, 124]. Так, по данным Nooman Bakhshi et al. (2012), среди лиц молодого возраста уровень D-димера более 1000 нг/мл

обладал 100% чувствительностью и 71% специфичностью для выявления послеоперационного ТГВ [73].

С другой стороны, показатели D-димера имеет прямую корреляционную связь с давностью и тяжестью полученной травмы [37, 67]. Так, по данным некоторых исследователей, в первые 3-5 суток после перелома костей происходит увеличение содержания D-димера, что носит ложноположительный характер по отношению диагностики тромбообразования [41, 42, 75]. Wei Huang et al. (2013) при исследовании крови 127 пожилых пациентов с переломом шейки бедра отмечают, что после 96 часов и более от перелома повышение уровней фибриногена и D-димера отмечено у 26,7% пострадавших, по сравнению с данными, полученными сразу после травмы. В связи с этим авторы отмечают, что перелом шейки бедра у пожилых пациентов оказывает прямое влияние на систему свертывания крови, уровни фибриногена и D-димера [92].

Вместе с тем, более половины ВТЭО развиваются в первые трое суток от момента получения травмы или проведенной операции из-за наличия кровопотери, шока и ограниченной активности пострадавших [42, 90]. Так, по данным исследования Yong Yang et al. (2017), в послеоперационном периоде отмечается систематическое повышение уровня D-димера у пациентов моложе 50 лет с переломами нижних конечностей как имеющих, так и не имеющих в анамнезе ВТЭ. В этой связи для диагностики и прогнозирования ВТЭО авторы рекомендуют использование порогового значения D-димера более 3 мг/л, чувствительность и специфичность которого, по данным авторов, составила 88,37% и 96,96% соответственно [72]. Принимая во внимание все вышеперечисленное, для диагностики ТГВ некоторые авторы рекомендуют комплексное исследование с широким применением как лучевых, так и лабораторных методов исследования [43]. Так, согласно данным Chaohui Lin et al. (2020), при обследовании 10775 лиц с различными переломами костей имелись пять значимых факторов (возраст, D-димер, фибриноген, С-реактивный белок и холестерин липопротеинов высокой плотности) для

прогнозирования ВТЭО. Вместе с тем, по данным авторов, специфичность содержания фибриногена была выше, чем D-димера, тогда как чувствительность фибриногена была ниже, чем D-димера. В связи с этим авторы рекомендуют широкое использование комбинации Фибриноген – D-димер для повышения уровня своевременной диагностики бессимптомных ВТЭО [74].

Такие данные приводят и Chen Liu et al. (2016), которыми отмечено значительное повышение уровней D-димера и фибриногена у пациентов с переломами костей. Вместе с тем, авторы отмечают высокую ассоциацию уровня последних от уровня перелома костей и, по их данным, уровень D-димера был наиболее высок среди пострадавших с переломом бедренной кости, по сравнению с лицами, имеющими перелом берцовых костей [84].

Таким образом, клиническая диагностика тромботического поражения вен нижних конечностей порою затруднительна как из-за глубокого их расположения, так и из-за наличия отека конечности, который наблюдается во всех случаях у лиц с ПКНК. В подобных случаях для правильной диагностики существенную роль играет применение визуализирующих и лабораторных методов исследования.

По отношению вопроса проведения профилактической антикоагулянтной терапии для предупреждения ВТЭО при ПКНК до настоящего времени не имеется международно признанного единого консенсуса [1-4]. По данным большинства исследователей, антикоагулянтная терапия как в качестве профилактики, так и в качестве лечения ВТЭО должна проводиться только после достижения полного гемостаза и при этом не увеличивать объем кровопотери [1-4, 34, 45, 80]. По отношению выбора различных типов антикоагулянтов одни авторы являются сторонниками применения гепарина [34, 80], другие рекомендуют использование новых пероральных антикоагулянтов [23, 26]. Остается также дискуссионной вводимая доза и сроки применения антикоагулянтов [34].



До настоящего времени эффективность применения аспирина для профилактики ВТЭО у больных травматологического профиля остается дискуссионной, хотя в некоторых публикациях была показана его роль в снижении риска тромбоэмболических осложнений [45]. Так, исследованиями Jason V. Brill et al. (2016) было показано, что приём аспирина до получения травмы значительно снижал частоту ВТЭО (ОШ 0,17; 95% ДИ: 0,04–0,68;  $p = 0,012$ ), по сравнению с пострадавшими, не принимавшими аспирин. Вместе с тем, авторами было показано, что аспирин имеет более значительный эффект только при использовании в сочетании с гепарином (ОШ 0,35; 95% ДИ: 0,13–0,93;  $p=0,036$ ), по сравнению с изолированного его использования [62].

Самым доступным антикоагулянтным препаратом первой линии у госпитализированных пациентов является гепарин, как нефракционированной, так и низкомолекулярной формах. Согласно данным абсолютного большинства исследований применение низкомолекулярного гепарина (НМГ) как с профилактической, так и лечебной целями позволило значительно снижать частоту ВТЭО у пострадавших с ПКНК [1-4, 34, 45, 125]. Так, согласно данным Audis Bethea et al. (2018), в рамках IMPACT IT QI Project протокол профилактики ВТЭО с применением НМГ (эноксапарин), внедренный в октябре 2015 года, способствовал значимому снижению частоты симптоматических ТЭЛА от 2,0% до 0,9% ( $p=0,009$ ) и ТГВ с 2,8% до 0,9% ( $p=0,040$ ). Авторы заявляют, что внедрение в практику эноксапарина может быть эффективным и в других лечебных учреждениях [93].

Аналогичное мнение отражается и в недавно опубликованном систематическом обзоре Hiba Abdel Aziz et al. (2018), где фармакопрофилактика снизила как частоту ТГВ (от 10,7% до 8,2%;  $p < 0,0001$ ), так и частоту ТЭЛА (с 1,9% до 1,2%;  $p=0,0050$ ). Авторы отмечают, что механическая тромбопрофилактика не приводила к значимому снижению частоты развития ТГВ (10,2% против 11,5%;  $p=0,2980$ ) и ТЭЛА (1,7% против 1,6%;  $p=1,0$ ) [64].

Вместе с тем, Zhengdong Zhang et al. (2018) рекомендуют проведение двойной антикоагулянтной профилактики. Так, авторами при сравнении эффективности гирудина в сочетании с низкомолекулярным гепарином (НМГ) (45 пациентов), с НМГ (51 пациент) у 96 пациента с межвертельным переломом бедренной кости отмечены значимое снижение частоты развития ТГВ голени ( $p=0,043$ ). В обеих группах отмечалась значимая гипокоагуляция, а число тромбоцитопении не отличалось между группами через две недели после лечения. Авторы отмечают, что комбинация природного гирудина с НМГ более эффективна, чем назначение изолированного НМГ, без существенной разницы в отношении безопасности и риска развития кровотечений и летальных исходов [83].

Lisa K. Kingdon et al. (2019) при сравнительной оценке эффективности ривароксабана и эноксапарина в развитие ВТЭО не выявили существенной разницы между группами (1, 3% в группе ривароксабана и 1,3% в группе эноксапарина;  $p=1$ ) и в общем её частота составила 1,3%. При раздельном анализе также не отмечено различий по частоте развития как ТГВ (0,9% в группе ривароксабана и 1,1% в группе эноксапарина), так и ТЭЛА (0,6% в группе ривароксабана и 0,2% в группе эноксапарина;  $p>0,05$ ). Однако авторы отмечают, что продолжительность госпитализации и смертность были значительно выше в группе эноксапарина, по сравнению с ривароксабаном (1,0% против 0%) соответственно ( $p < 0,001$ ) [102].

В опубликованном рандомизированном контролируемом слепом многоцентровом исследовании Marlieke M. Bruntink et al. (2017) частота ТГВ в группе, получившей надропарин и фондапаринукс, составила 2,2% (ОР 5,4; 95% ДИ: 1,2–23,6;  $p = 0,011$ ) и 1,1% (ОР 10,8; 95% ДИ: 1,4–80,7;  $p = 0,003$ ) соответственно, по сравнению с 11,7% в контрольной группе, где не были назначены антикоагулянты. Вместе с тем, авторы отмечают, что не имеется значимой разницы по эффективности и частоте развития различных осложнений при применении надропарина и фондапаринукса. Оба антикоагулянта способствовали значительному снижению риска развития

ТГВ у пациентов с переломом голеностопного сустава или стопы после наложения гипсовой лангеты ниже колена [106].

По данным Chi Zhang et al. (2018), при оценке эффективности ривароксабана (200 пациентов; средний возраст  $70,20 \pm 9,16$  лет), по сравнению с надропарином (199 пациентов; средний возраст  $69,90 \pm 8,87$  лет) для предотвращения ТГВ у пациентов, перенесших артропластику бедра, отмечено, что ТГВ в среднем наступил на 12 сутки после операции в группе, получившей ривароксабан, тогда как в группе надропарина он развился в среднем на 5-е сутки ( $p < 0,001$ ). Также авторы отмечают, что частота ТГВ в течение 2-недельного периода наблюдения была значительно выше в группе, получившей надропарин, по сравнению с лицами, принимавшими ривароксабан (19,7% и 6,8% соответственно;  $p < 0,001$ ). Авторы отмечают, что ривароксабан был ассоциирован со значительным снижением частоты возникновения ТГВ во время исследования, по сравнению с надропарином [112].

Согласно исследованиям Luis M. Barrera et al. (2013) фармакологическая профилактика была более эффективной, чем механические методы в снижении риска ТГВ (ОШ 0,48; 95% ДИ: 0,25-0,95). В свою очередь при применении НМГ риск развития ТГВ был значимо ниже, по сравнению с НФГ (ОШ 0,68; 95% ДИ: 0,50-0,94). Вместе с тем, авторы заявляют, что проведенная механическая или фармакологическая тромбопрофилактика значимо не влияет на снижение смертности или ТЭЛА [116].

Аналогичные данные приводят и Pengfei Wang et al. (2019), где несмотря на проведение механической и фармакологической тромбопрофилактики, среди 110 пациентов (средний возраст  $44,2 \pm 13,8$  года) с переломом костей таза и вертлужной впадины в 29,1% наблюдениях развился ТГВ и в 2,7% - ТЭЛА. Многофакторный анализ показал, что возраст старше 60 лет, наличие сопутствующих травм и время до операции на костях более 2 недель были независимыми факторами риска развития ТГВ [95].

Вместе с тем, по полученным данным Ye Pan et al. (2019), на частоту развития ТЭЛА уровень тромботического процесса не имел значимого влияния. Так, согласно данным авторов, легочная эмболия при тромбозе вен ниже и выше колена сустава развилась в 2,08% (у 24 из 1154 пациентов) и 3,17% (у 29 из 916 пострадавших) наблюдениях соответственно ( $p > 0,05$ ) [99].

Многочисленные исследования показывают, что фармакологическая тромбопрофилактика должна проводиться строго индивидуально с учётом наличия всех возможных факторов риска, объёма и тяжести травмы, степени шока и кровопотери, а также масштаба планируемой операции [1-4, 46-50, 125]. Доказательством этого являются результаты недавно проведенного систематического обзора Abdullah Pandor et al. (2019), где авторами отмечена значимая клиническая эффективность фармакологической тромбопрофилактики у лиц с иммобилизацией нижних конечностей и сомнительная прогностическая точность существующих на сегодняшний день различных шкал оценки риска развития ВТЭО [79].

Вместе с тем, несмотря на широкое проведение как механических, так и фармакологических профилактических мероприятий, все-таки полностью нивелировать риск развития ВТЭО не удастся по сей день. Это диктует необходимость проведения более углубленного изучения патогенеза травматической болезни, разработки новых и усовершенствования существующих методов диагностики и лечения ВТЭО у пострадавших с переломами длинных костей конечности.

Согласно данным Daniel Horner et al. (2020), фармакологическая профилактика может снизить общую частоту событий ВТЭО у пациентов с переломами костей конечности. Однако использование различных антикоагулянтов, режимы их дозировки и критерии оценки результатов требуют дальнейшего изучения. Также авторы отмечают существование разнообразных стратегий тромбопрофилактики и множества международных протоколов, продолжающих предлагать противоречивые рекомендации клиницистам по тромбопрофилактике [117].

Немаловажную роль в развитии ТЭЛА играет флотирующий тромб системы нижней полой вены, при котором до сих пор не имеется единой тактики лечения. Одни авторы являются сторонниками радикальных операций, направленных на удаление тромба или перевязку вены рассасывающими нитями [1, 3], другие – при небольшой длине флотирующего конца тромба рекомендуют проведение консервативной терапии [34, 44, 55]. Третьи рекомендуют проведение прицельного тромболитика с аспирационной тромбэктомией [1, 3] и, наконец, четвертые – установку временного кавафилтра [2, 4, 54].

Анализ данных литературы показывает, что лечебная тактика при флотирующих тромбах остается дискуссионной и, по нашему мнению, любой вариант лечения должен выбираться индивидуально и комплексно не только с учетом наличия флотирующего тромба, но и также тяжести состояния и возраста пациентов, объема ранее проведенной операции, а также наличия других значимых кардиоваскулярных и церебральных патологий.

Таким образом, анализ литературных данных показывает, что, несмотря на широкое проведение профилактических мероприятий, ВТЭО продолжают иметь место у пострадавших с переломами длинных костей нижних конечностей. Основными факторами риска их развития являются тяжесть травмы, локализация и характер перелома костей конечности, длительность иммобилизации, объем проводимой травматологической операции для стабилизации костных отломков, а также возраст и наличие сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой системы.

В диагностике тромботического процесса существенную роль играют лабораторные и лучевые методы исследования, которые имеют различную степень чувствительности и специфичности. Однако до настоящего времени ни один из них не обладают стопроцентной диагностической точностью.

Сочетание лекарственной и механической тромбопрофилактики значительно снижает риск развития ВТЭО, однако выбор типа и дозировки антикоагулянтов, а также продолжительности их применения остаются

дискутабельными и разными авторами рекомендуются разные подходы в профилактике и лечении. Также остаются открытыми для дискуссии критерии диагностики и лечебная тактика при эмболоопасных тромбах.

В связи с этим проведение крупных рандомизированных научных исследований, направленных на раннюю диагностику, профилактику и лечение венозных тромбоэмболических осложнений с использованием современных диагностических приспособлений и лекарственных препаратов, являются актуальными и позволяют нивелировать риск развития инвалидности и летальных исходов у пациентов с переломами длинных костей конечностей.

## Глава 2

### Характеристика клинического материала и методов исследования

#### 2.1. Общая характеристика клинических наблюдений

Диссертационная работа основана на результатах комплексного обследования, лечения и диспансерного наблюдения 260 пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей, находившихся в период 2017-2022 годы на лечении на клинической базе кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» (отделение сочетанной травмы ГУ «Национальный медицинский центр Республики Таджикистан» - «Шифобахш») и отделении травматологии Центральной районной больницы Аштского района Согдийской области. Большинство пострадавших явились лицами мужского пола – 228 (87,7%) человек, женщин было 32 (12,3%). Возраст пациентов варьировал от 19 до 82 лет, составив в среднем  $48,2 \pm 8,3$  лет.

В зависимости от проведенных методов остеосинтеза переломов ДКНК и профилактики ВТЭО все пациенты были разделены на две группы – основную и контрольную. Основную группу составили 127 (48,8%) пострадавших (112 (88,2%) мужчин и 15 (11,8%) женщин), которым диагностика и лечение различных вариантов перелома ДКНК проведены по усовершенствованному нами алгоритму.

В контрольную группу были включены 133 (51,2%) пациента (116 (87,2%) мужчин и 17 (12,8%) женщин) с аналогичными переломами ДКНК, перенесшие стандартные методы остеосинтеза и профилактики ВТЭО. Обе группы по полу, возрасту, степени шока, локализации, характеру, причинами возникновения, формам и направлению переломов ДКНК были сопоставимы. Средний возраст пострадавших основной группы составил  $48,4 \pm 8,7$  лет, контрольной -  $47,9 \pm 8,1$  лет, без значимого различия ( $p > 0,05$ ).

Распределение пациентов обеих групп по полу и возрасту представлено в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. – Распределение пациентов основной и контрольной групп по полу и возрасту**

| Группа                 | Возраст (в годах) |               |               |               | Пол            |               |
|------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
|                        | 18-44             | 45-59         | 60-74         | 75-90         | мужской        | женский       |
| Основная<br>(n=127)    | 16<br>(12,6%)     | 49<br>(38,6%) | 42<br>(33,1%) | 20<br>(15,7%) | 112<br>(84,2%) | 15<br>(15,8%) |
| Контрольная<br>(n=133) | 17<br>(12,8%)     | 53<br>(39,8%) | 41<br>(30,8%) | 22<br>(16,6%) | 116<br>(87,2%) | 17<br>(12,8%) |
| <b>p</b>               | >0,05             | >0,05         | >0,05         | >0,05         | >0,05          | >0,05         |

**Примечание:** p – статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию  $\chi^2$ )

Как видно из представленной таблицы 2.1, более половины пациентов (51,2% основной и 52,6% контрольной) в обеих группах относились к категории лиц молодого и среднего возрастов, что подтверждает более частую их уязвимость к получению травмы, тенденцию роста бытового и дорожно-транспортного травматизма именно среди лиц этого возраста.

Вместе с тем, среди пациентов обеих групп лиц старческого возраста с переломами ДКНК было 15,7% и 16,6% соответственно ( $p>0,05$ ), основной причиной которых явился остеопороз. Так, изучение анамнеза жизни и заболевания пациентов старческого возраста показало, что абсолютное большинство из них имели генерализованный остеопороз и не получали адекватного медикаментозного лечения либо оно носило кратковременный характер. На этом фоне при минимальной травме или падении из-за глубокого ремоделирования костной ткани и снижения её прочности произошел перелом именно шейки бедренной кости.

Необходимо отметить, что, в основном, перелом костей нижних конечностей отмечался среди лиц мужского пола обеих групп пациентов – 84,2% и 87,2% соответственно ( $p>0,05$ ). Женщины составляли несколько меньше пятой части пациентов – 15,8% и 12,8% соответственно ( $p>0,05$ ). Следует отметить, что при распределении пациентов по критерию Колмогорова-Смирнова различий по полу и возрасту отмечено не было ( $\lambda=0,2$ ).



Распределение пациентов в зависимости от анатомической локализации перелома представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. – Локализация перелома длинных костей нижних конечностей у пациентов основной и контрольной групп**

| Характер травмы                                |                     | Группы              |      |                        |      | P     |
|------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------|------------------------|------|-------|
|                                                |                     | основная<br>(n=127) |      | контрольная<br>(n=133) |      |       |
|                                                |                     | n                   | %    | n                      | %    |       |
| Перелом бедренной кости (n=125)                | проксимальный отдел | 21                  | 16,5 | 24                     | 18,1 | >0,05 |
|                                                | диафиз              | 8                   | 6,3  | 9                      | 6,7  | >0,05 |
|                                                | дистальный отдел    | 6                   | 4,7  | 5                      | 3,7  | >0,05 |
|                                                | сегментарный        | 15                  | 10,2 | 14                     | 12   | >0,05 |
|                                                | двухсторонний       | 12                  | 9,5  | 11                     | 8,2  | >0,05 |
| Перелом большеберцовой кости (n=52)            | проксимальный отдел | 5                   | 3,9  | 4                      | 3    | >0,05 |
|                                                | диафиз              | 5                   | 3,9  | 7                      | 5,3  | >0,05 |
|                                                | дистальный отдел    | 8                   | 6,3  | 7                      | 5,3  | >0,05 |
|                                                | двух сегментов      | 4                   | 3,1  | 5                      | 3,8  | >0,05 |
|                                                | двухсторонний       | 4                   | 3,1  | 3                      | 2,3  | >0,05 |
| Перелом малоберцовой кости (n=6)               | проксимальный отдел | -                   | -    | 1                      | 0,8  | >0,05 |
|                                                | диафиз              | -                   | -    | -                      | -    |       |
|                                                | дистальный отдел    | 1                   | 0,8  | 1                      | 0,8  | >0,05 |
|                                                | двух сегментов      | 1                   | 0,8  | 2                      | 1,5  | >0,05 |
|                                                | двухсторонний       | -                   | -    | -                      | -    |       |
| Переломы костей голени (n=47)                  | проксимальный отдел | 2                   | 1,6  | 3                      | 2,3  | >0,05 |
|                                                | диафиз              | 6                   | 4,7  | 7                      | 5,3  | >0,05 |
|                                                | дистальный отдел    | 4                   | 3,1  | 2                      | 1,5  | >0,05 |
|                                                | сегментарный        | 3                   | 2,4  | 4                      | 3    | >0,05 |
|                                                | двухсторонний       | 7                   | 5,5  | 9                      | 6,7  | >0,05 |
| Перелом бедренной кости и костей голени (n=30) | односторонний       | 13                  | 10,2 | 13                     | 9,8  | >0,05 |
|                                                | двухсторонний       | 2                   | 1,6  | 2                      | 1,5  | >0,05 |

**Примечание:** p – статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию  $\chi^2$ )

Как видно из представленной таблицы, у большинства пациентов отмечался перелом одного сегмента длинных костей нижних конечностей, чаще всего бедренной кости (у 62 (48,8%) пациентов основной и 63 (47,4%) пациентов контрольной группы;  $p > 0,05$ ). Следует отметить, что из-за характера полученной травмы у 23 (8,9%) пострадавших (12 (9,5%) основной и 11 (8,2%) контрольной групп) отмечался двухсторонний перелом бедренных костей, что приводило не только к усугублению общей тяжести состояния, но и способствовало значимому увеличению времени репозиции, остеосинтеза и общего обезболивания.

В 30 (11,5%) наблюдениях (16 (12,7%) основной и 14 (10,5%) контрольной групп) отмечался полисегментарный перелом бедренной кости и костей голени, который у 4 пациентов носил двухсторонний характер. Это были те пациенты, которые получили травму при дорожно-транспортных происшествиях.

Перелом большеберцовой кости был отмечен в 52 (20%) наблюдениях – 26 (20,5%) случаев в основной и 26 (19,5%) наблюдений контрольной групп ( $p > 0,05$ ). В 9 (3,5%) случаях отмечался перелом двух сегментов большеберцовой кости, а у 7 (2,7%) пострадавших имелся перелом этой кости с обеих сторон.

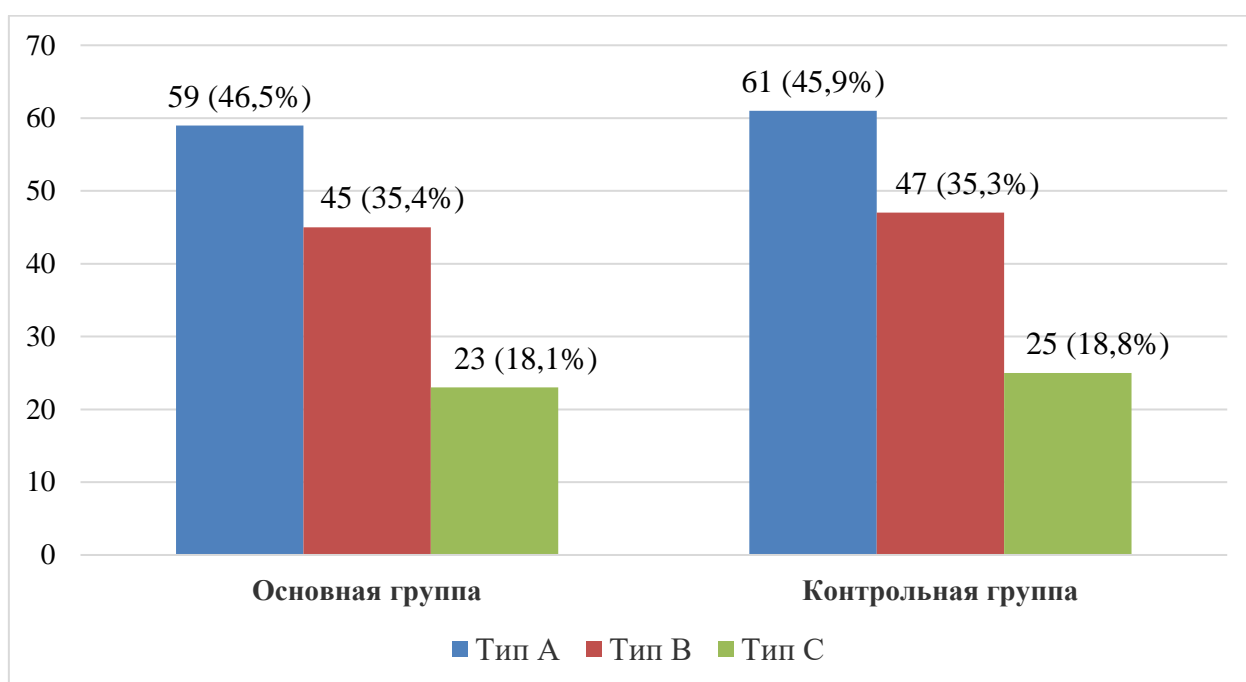
В 47 (18,1%) наблюдениях имелся перелом обеих костей голени – в 22 (17,3%) случаев основной и 25 (18,8%) наблюдениях контрольной групп ( $p > 0,05$ ). Также в этой группе пациентов из-за характера полученных травм в 16 (6,2%) наблюдениях отмечался двухсторонний перелом обеих костей голени, что являлось одной из причин временной потери опорной способности конечности.

Наименьше всего был диагностирован перелом малоберцовой кости – у 6 (2,3%) пациентов, который в половине случаев имел двухсегментный характер. Следует отметить, что малое количество пациентов с подобным повреждением обусловлено тем, что такие пациенты не нуждаются в строгой

госпитализации в стационаре и из-за незначительного масштаба травмы риск развития венозных тромбозов крайне низкий.

Таким образом, представленные выше данные показывают, что по полу, возрасту, локализации и уровню переломов костей нижних конечностей обе группы были однородными и сопоставимыми.

Распределение пациентов обеих групп по характеру переломов длинных костей нижних конечностей согласно международной классификации Ассоциации остеосинтеза, предложенной Морисом Э. Мюллером, представлено на рисунке 2.1.



**Рисунок 2.1 – Распределение пациентов по типу сложности переломов длинных костей нижних конечностей**

Простой перелом типа А имел место в 120 (46,2%) случаях, клиновидный перелом типа В - в 92 (35,4%) наблюдениях и сложный перелом, относящийся к типу С, - у 48 (18,4%) пострадавших. Различия в частоте встречаемости трех вышеуказанных типов перелома у пациентов основной и контрольной групп не отмечались ( $p>0,05$ ). Следует отметить, что у 18,5% пациентов отмечался сложный вид перелома - у 23 (18,1%) пациентов основной и 25 (18,8%) – контрольной групп ( $p>0,05$ ).

Распределение пациентов в зависимости от причины возникновения перелома ДКНК, тяжести поражения, целостности кожного покрова, формы и направления перелома представлено в таблице 2.3.

**Таблица 2.3. – Распределение пациентов в зависимости от причины, тяжести, типа и формы перелома длинных костей нижних конечностей**

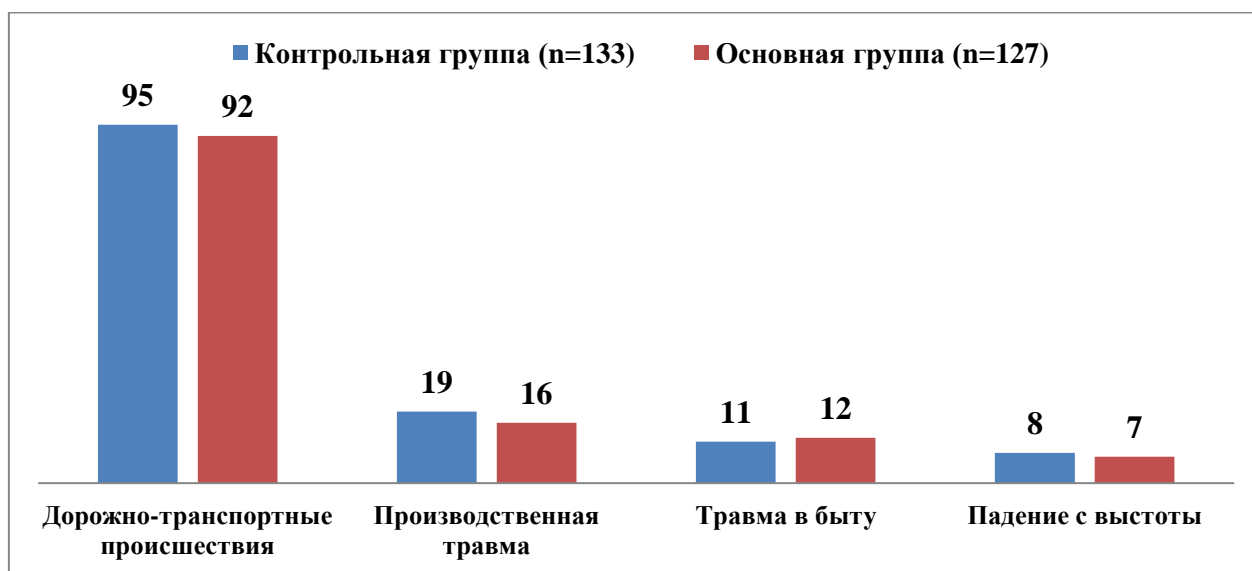
| Индикатор                    |                              | Группы              |      |                        |       | p     |
|------------------------------|------------------------------|---------------------|------|------------------------|-------|-------|
|                              |                              | основная<br>(n=127) |      | контрольная<br>(n=133) |       |       |
|                              |                              | n                   | %    | n                      | %     |       |
| Причина возникновения        | травматические               | 120                 | 94,5 | 125                    | 93,9  | >0,05 |
|                              | патологические               | 7                   | 5,5  | 8                      | 6,1   | >0,05 |
| Тяжесть поражения            | без смещения                 | 1                   | 0,7  | 1                      | 0,6   | >0,05 |
|                              | со смещением                 | 126                 | 99,3 | 132                    | 99,4  | >0,05 |
|                              | неполный (трещины и надломы) | 0                   | -    | 0                      | -     |       |
| Целостность кожного покрова  | закрытый перелом             | 122                 | 96,1 | 126                    | 94,7  | >0,05 |
|                              | открытый перелом             | 5                   | 4,9  | 7                      | 5,3   | >0,05 |
| Форма и направление перелома | поперечный                   | 25                  | 19,7 | 27                     | 20,4  | >0,05 |
|                              | продольный                   | 17                  | 13,4 | 19                     | 14,2  | >0,05 |
|                              | косой                        | 19                  | 14,9 | 18                     | 13,5  | >0,05 |
|                              | винтообразный                | 15                  | 11,9 | 16                     | 12,1  | >0,05 |
|                              | оскольчатый                  | 27                  | 21,2 | 28                     | 21,1  | >0,05 |
|                              | клиновидный                  | 14                  | 11,1 | 14                     | 10,5  | >0,05 |
|                              | вколоченный                  | 4                   | 3,1  | 5                      | 3,7   | >0,05 |
| компрессионный               | 6                            | 4,7                 | 6    | 4,5                    | >0,05 |       |

**Примечание:** p – статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию  $\chi^2$ )

Как видно из представленных в таблице 2.3 данных, у абсолютного большинства пациентов (94,2%) перелом ДКНК возник в результате травмы с высокой энергией и лишь в 5,8% случаев - у лиц преклонного возраста, имеющих выраженный остеопороз, эти переломы имели низкоэнергетический характер. Кроме того, только в 2 (0,8%) случаях было констатировано отсутствие смещения отломков при переломах берцовых костей.

Среди наблюдавшихся пациентов основной и контрольной групп открытый перелом отмечался у 4,9% и 5,3% соответственно ( $p>0,05$ ), тогда как закрытые их варианты были отмечены у большинства из них – 96,1% и 94,7% соответственно ( $p>0,05$ ).

Характеристика этиологии травматических переломов костей нижних конечностей у пациентов обеих групп представлена на рисунке 2.2.



**Рисунок 2.2. – Этиологический фактор травматического перелома длинных костей нижних конечностей**

Как видно из представленных данных, чаще всего перелом костей нижних конечностей наступил вследствие дорожно-транспортных происшествий и отмечался у 92 (72,4%) пациентов основной и 95 (71,4%) пострадавших контрольной групп ( $p>0,05$ ). Следует отметить, что среди этой группы пострадавших чаще всего был совершен наезд на них водителями автомашин, не соблюдавших правила пешеходного движения. У 8 человек из этой группы перелом ДКНК возник в результате столкновения автомашин, водителем или пассажиром которых явились сами пострадавшие.

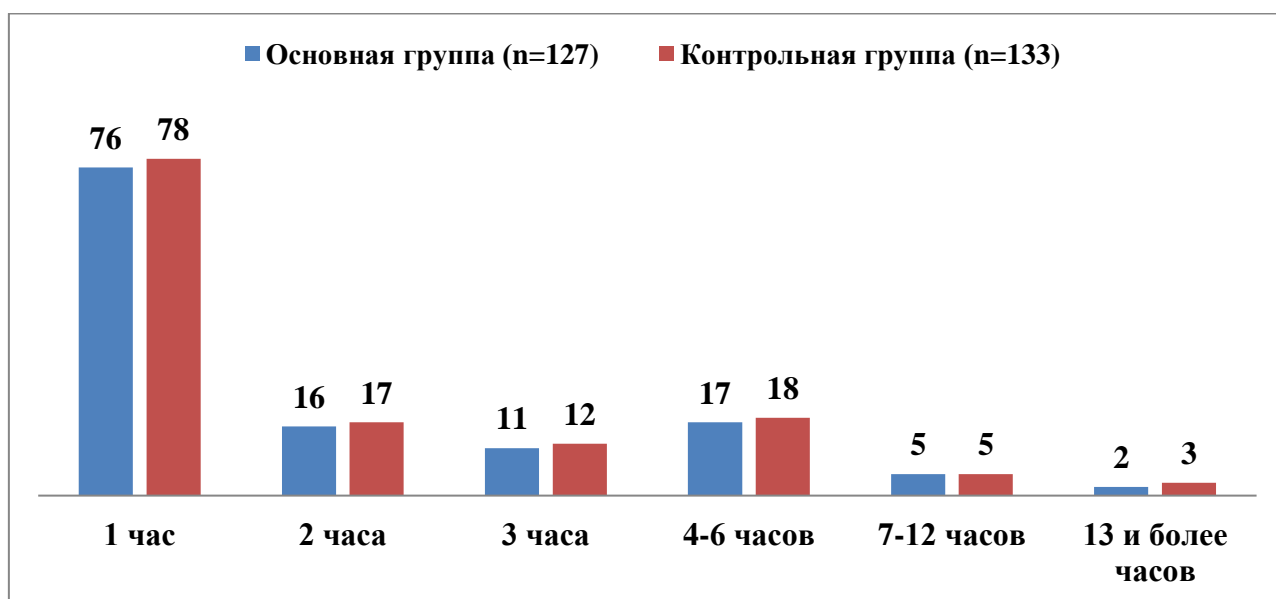
Вторым по значимости этиологическим фактором перелома костей нижних конечностей выступила производственная травма, которая отмечалась в 35 (13,5%) наблюдениях. Причиной её роста, по нашему мнению, является развитие строительной отрасли в нашем регионе, где пациенты не полностью

соблюдали правила индивидуальной техники безопасности и получили различные травмы или падали с определённой высоты. Также этой группе для пациентов было характерным падение тяжелых предметов на голень или бедро при их разгрузке или погрузке.

Наименьше всего перелом ДКНК наступил вследствие падения с высоты и травму на быту – по 15 (5,8%) и 23 (8,9%) случаев в основной и контрольной группах соответственно. Выяснение механизма травмы показало, что 8 пострадавших падали с дерева, 20 – с крыши дома, 4 – при игре с мячом, 3 – при ударе тяжелым металлическим предметом по голени или бедру, 3 – поскользнулись на льду в зимний период времени.

Таким образом, этиологическим фактором, приводящим к перелому ДКНК, выступили различные факторы и в большинстве случаев переломы носили высокоэнергетический характер.

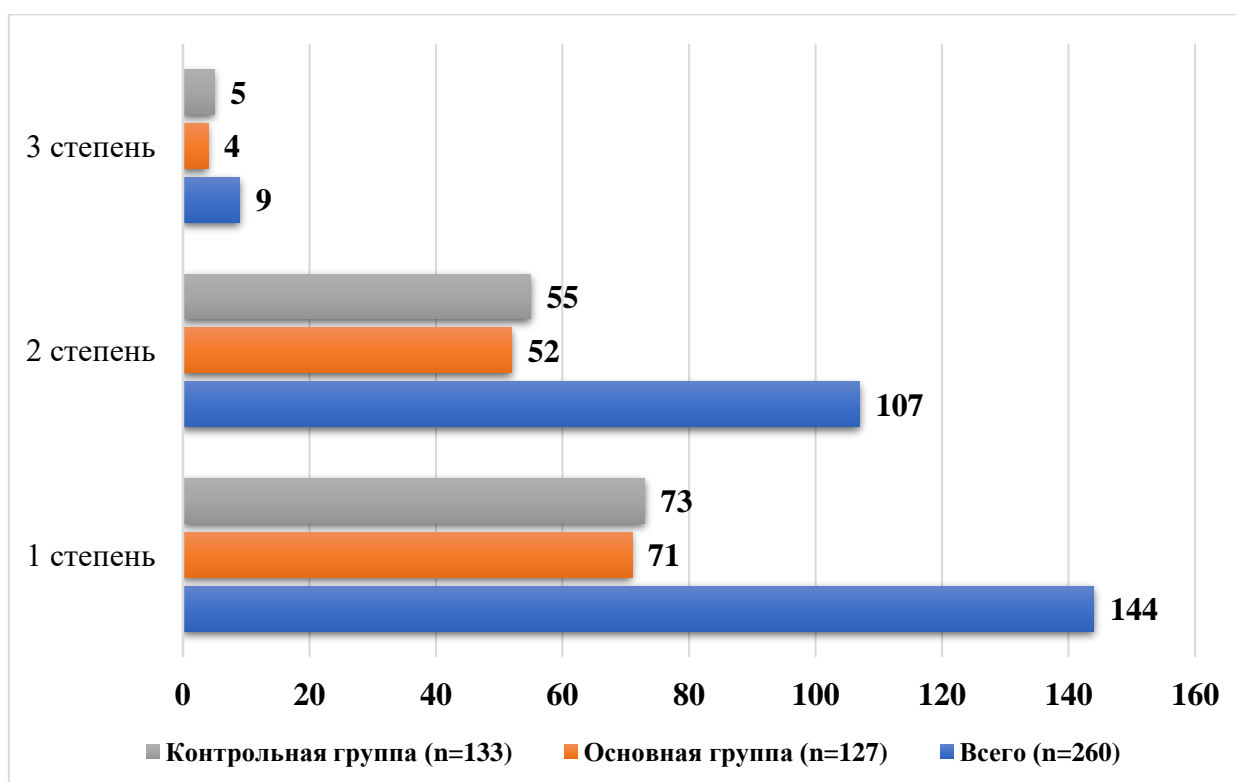
Одним из показателей, влияющих на исходы травмы и лечение пациентов, является срок транспортировки пострадавших в стационар и оказанный им объем первичной догоспитальной медицинской помощи. Характеристика пострадавших обеих групп в зависимости от срока поступления в стационар или травмпункт приведена на рисунке 2.3.



**Рисунок 2.3. – Срок поступления пострадавших с переломами длинных костей нижних конечностей в стационар**

Анализ полученных данных показал, что в более двух третях случаев (n=187; 71,9%) пострадавшие были доставлены попутным транспортом. Следует отметить, что эти пострадавшие поступили в стационар без транспортной иммобилизации, что является одним из факторов развития различных осложнений. Въездной бригадой скорой медицинской помощи с места происшествия в стационар были транспортированы только 73 (28,1%) пострадавшие.

Характерной для всех пострадавших явилась та или иная степень травматического или комбинированного шока при поступлении. Нередко из-за наличия кровопотери и открытого перелома пострадавшие были заторможенными и находились в торпидной фазе шока. Распределение пострадавших обеих групп в зависимости от стадии травматического шока представлено на рисунке 2.4.



**Рисунок 2.4. – Распределение пациентов в зависимости от степени шока**

Как видно из представленного рисунка, у более половины пациентов (n=144; 55,4%) имела место лёгкая и у 41,2% - умеренная степени шока. Вместе с тем, в 9 (3,5%) наблюдениях из-за множественных двухсторонних

переломов и большого объема кровопотери у пациентов был диагностирован комбинированный шок 3 степени. Необратимых изменений, отмечающихся при терминальной стадии шока, среди пострадавших не было отмечено.

В связи с молодым и средним возрастом пострадавших в обследованной когорте нечасто были диагностированы значимые сопутствующие заболевания, утяжеляющие состояние пострадавших и влияющие на негативный исход лечения (таблица 2.4).

**Таблица 2.4. – Характер и частота сопутствующих заболеваний**

| Характер сопутствующей патологии              | Группа           |      |                     |      | p     |
|-----------------------------------------------|------------------|------|---------------------|------|-------|
|                                               | основная (n=127) |      | контрольная (n=133) |      |       |
|                                               | n                | %    | n                   | %    |       |
| Хронические обструктивные болезни легких      | 41               | 32,3 | 43                  | 32,3 | >0,05 |
| Мочекаменная болезнь                          | 29               | 22,8 | 31                  | 23,3 | >0,05 |
| Патология венозной системы нижних конечностей | 26               | 20,5 | 27                  | 20,3 | >0,05 |
| Артериальная гипертония                       | 20               | 15,7 | 21                  | 15,8 | >0,05 |
| Ишемическая болезнь сердца                    | 17               | 13,4 | 19                  | 14,3 | >0,05 |
| Сахарный диабет                               | 15               | 11,8 | 14                  | 10,5 | >0,05 |
| Метаболический синдром                        | 14               | 11   | 13                  | 9,8  | >0,05 |
| Коморбидный фон                               | 11               | 8,7  | 10                  | 7,5  | >0,05 |

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию  $\chi^2$ )

Наиболее часто у пострадавших обеих групп имели место такие сопутствующие заболевания, как ХОБЛ и мочекаменная болезнь. Вместе с тем, у 36 (13,8%) пациентов имела место ИБС, у 29 (11,2%) - сахарный диабет, у 27 (10,4%) - метаболический синдром и в 21 (8,1%) случаев – высокий коморбидный фон, т.е. наличие сразу нескольких конкурирующих патологий.

Таким образом, приведенные выше данные наглядно демонстрируют однородность сравниваемых групп как по полу, возрасту, локализации и



уровню перелома ДКНК, так и по сроку доставки пострадавших в стационар, этиологии травмы, наличию сопутствующих патологий.

## **2.2. Методы исследования**

Во всех случаях после поступления пострадавших с стационар проводилось их комплексное обследование, включая клинический осмотр пациентов, выяснение механизма полученной травмы, места и срока полученной травмы, а также клиническую оценку тяжести общего их состояния. Также нами были проведены лабораторные исследования крови, визуализация костно-мышечной системы при помощи рентгенографии и исследование сосудистой системы при помощи доплерографии и дуплексного сканирования.

### **2.2.1. Рентгенография длинных костей нижних конечностей**

Основным методом диагностики перелома ДКНК, а также инструментом мониторинга стабилизации и консолидации костных отломков в послеоперационном периоде служила рентгенография, которая неоднократно была проведена всем пациентам. Данный метод исследования позволил нам определить не только уровень и характер перелома ДКНК, но и способствовал правильному выбору тактики лечения. Также рентгенография позволила определить вид и характер костных осколков при различных типах перелома и на их основе определить объем репозиции.

Опыт проведения и интерпретация рентгенологических исследований показали, что признаки перелома на рентгеновских снимках зависят от его типа и локализации. Общими рентгенологическими признаками перелома ДКНК явились: прерывание целостности, смещение и деформация костей: образование костных выступов и наличие деформации мягких структур за счет кровоизлияний. Однако степень ясности и видимости этих признаков зависели от схемы освещения, угла съемки, качества изображения, а также от характера самого перелома. Все интерпретации и более точный диагноз нами проводились с участием квалифицированных врачей-рентгенологов и ортопедов-травматологов.

Нами при помощи рентгенографии переломы проксимального отдела бедренной кости были выявлены у 55 (21,2%) пациентов, диафиза и дистального отдела - у 17 (6,5%) и у 11 (4,2%) пострадавших соответственно. Наглядные примеры перелома дистального отдела и диафиза бедренной кости представлены на рисунках 2.5, 2.6.



**Рисунок 2.5. – Рентгенограмма оскольчатого перелома диафиза бедренной кости с большим смещением**



**Рисунок 2.6. - Рентгенограмма перелома дистального отдела диафиза бедренной кости со смещением**

При проведении рентгенографии в первую очередь были соблюдены основные принципы исследования. Так, область перелома длинных костей находилось в центре снимка (рисунок 2.7).



**Рисунок 2.7. – Рентгенограмма костей голени. Отмечается перелом средней трети обеих костей голени со смещением. Состояние после остеосинтеза пластиной**

При диафизарных переломах ДКНК во всех случаях проводилась рентгенография выше - или нижележащего ближайшего сустава, а в случаях сегментарных переломов костей голени - с захватом обоих суставов. Во всех случаях рентгеновские снимки были сняты в двух проекциях (рисунок 2.8) с целью выявления угловых смещений, а также симметрично - при переломах шейки бедра.

Одним из важных моментов при рентгенографии явилась диагностика перелома шейки бедра, который зачастую сложно распознавать в связи с отсутствием четкой линии перелома (рисунок 2.9). В этой связи нами во всех случаях был определен шеечно-диафизарный угол (ШДУ), который, согласно классификации F. Pauwels (1935), в норме составляет 125-135°.



**Рисунок 2.8. - Рентгенограмма перелома средней трети большеберцовой кости без смещения отломков**



**Рисунок 2.9. - Рентгенограмма перелома шейки бедренной кости. Прямая проекция. Шеечно-диафизарный угол 90°**

Все рентгеновские исследования были выполнены на клинической базе кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» (ГУ «Национальный медицинский центр Республики Таджикистан» - «Шифобахш») и в отделении травматологии Центральной районной больницы Аштского района Согдийской области на диагностических системах "Multi RX" (Toshiba, Япония) и "Klinograph-4" (Siemens, Германия).

Следует отметить, что в последние годы нами чаще всего в диагностике переломов ДКНК использовалась цифровая рентгенография, которая, по сравнению с аналоговой рентгенографией, имеет более низкую лучевую нагрузку. Также её преимуществами являются более высокие разрешение и качество получаемого изображения, возможность неоднократной обработки изображений и их архивация.

Таким образом, рентгенологические исследования явились самым информативным методом диагностики переломов ДКНК. С их помощью выявлялись такие признаки перелома, как нарушение целостности и деформация кости, смещение костных фрагментов, изменения в их структуре за счёт остеопороза, наличие костных отломков. Вместе с тем, на рентгеновском снимке нельзя было полностью оценить степень повреждения мягких тканей зоны перелома, поэтому нами она исследовалась при помощи ультразвука при проведении дуплексного сканирования.

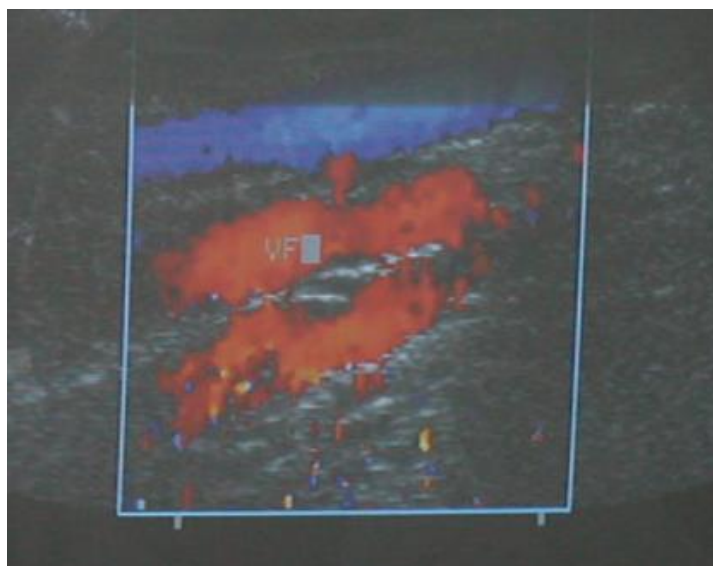
### **2.2.2. Ультразвуковая доплерография и дуплексное сканирование венозной системы**

Ультразвуковое исследование вен нижних конечностей проводили всем пациентам основной группы. Целью его выполнения явились не только ранняя диагностика тромботического процесса в венах нижних конечностей, но и оценка эффективности проводимого лечения, а также степени регресса апикальной части тромба. Все исследования выполнены с использованием стационарной (Mindrey, Китая, 2012) или портативной (SonoScare, Китай, 2013) диагностических систем.

Исследование начинали с берцовых и подколенной вен с последующим изучением состояния бедренных и подвздошных вен, большой и малой подкожных вен, а также инфраренального сегмента нижней полой вены. В зависимости от сегмента вены, а также толщины подкожно-жировой клетчатки были использованы линейные или конвексные датчики с частотой 3,5-7,5 МГц.

При помощи дуплексного ангиосканирования были изучены состояния стенок вены, их толщина, диаметр сосуда, сжимаемость и податливость вен при компрессии, характер и направление кровотока в них, наличие в их просвете эхогенных структур и др. При выявлении тромботического процесса проводили изучение эхогенности, протяженности тромба и характер апикальной его части.

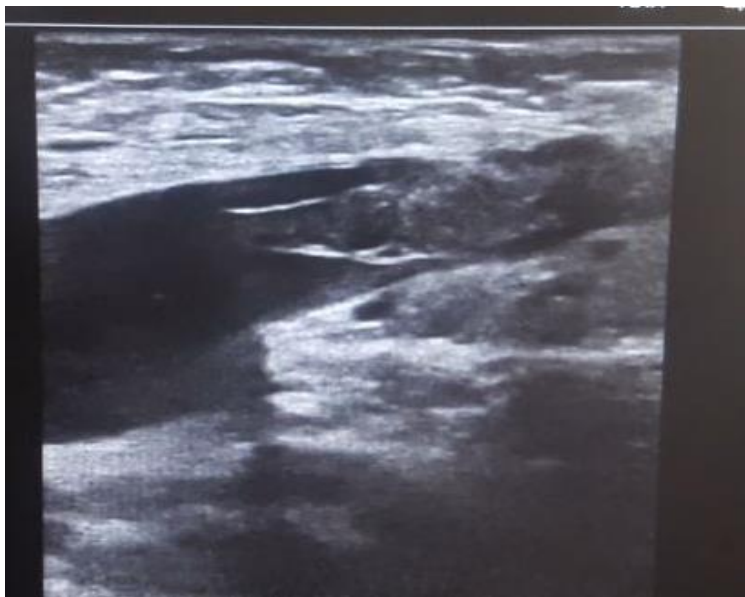
При отсутствии тромботических поражений при УЗДС стенки вен были тонкими и ровными, в просвете отсутствовали инородные массы и тромбы, регистрировался фазный непрерывистый кровоток, вены легко сжимались ультразвуковым датчиком, отмечалось нормальное функционирование их клапанного аппарата (рисунок 2.10).



**Рисунок 2.10. – Дуплексное сканирование бедренных сосудов. Отмечается полная проходимость бедренной артерии и вены**

Ультразвуковыми признаками пристеночных тромбов явились наличие эхогенных включений, неполностью обтурирующих просвет вены,

отсутствие податливости вены при компрессии, наличие измененного кровотока и ток крови по свободной от тромба части вены. Флотирующий тромб при УЗДС характеризовался наличием в апикальной части свободно смещающегося участка, который только основанием был фиксирован к стенке вены (рисунок 2.11).



**Рисунок 2.11. – Дуплексное сканирование общей бедренной вены пациента X. Визуализируется флотирующий тромб в просвете вены**

Следует отметить, что флотирующий тромб характеризуется частым развитием эмболических осложнений, так как его верхушка не фиксирована и имеет свободную флотацию, в связи с чем малейшее движение или компрессия на мягкие ткани конечности приводит к его дефрагментации. Особую трудность представляет его выявление у лиц, имеющих ожирение, а также при наличии гипсовой повязки.

Окклюзионный вид тромба, который был выявлен у большинства пациентов с ВТЭО, при ДС проявлялся в виде гипо- или гиперэхогенных структур, полностью закрывающих просвет вены (рисунок 2.12). При этом кровоток в пораженном сегменте вены не визуализировался, отсутствовала податливость стенок вен при компрессии ультразвуковым датчиком, а также отмечалось расширение вены в пораженном тромботическим процессом участке.



**Рисунок 2.12. – Дуплексное сканирование бедренных сосудов, поперечное сечение. Отмечаются гиперэхогенные массы, полностью обтурирующие просвет общей бедренной вены**

Таким образом, УЗДС позволило в режиме реального времени определить характер и объем кровотока в изучаемом сегменте, выявить наличие мелких тромбов в суральных и других венах мелкого калибра, а также оценить состояние артериальных сосудов поврежденной конечности. В случаях выявления тромбов в магистральных венах нижних конечностей ДС позволяло определить вид и характер тромба, его локализацию, протяженность, а также степень компенсации венозного оттока по другим венозным сосудам.

### **2.2.3. Лабораторные исследования крови**

Лабораторные исследования крови явились одним из основных методов, на результатах которых базировалась оценка тяжести состояния пациентов и основных показателей гомеостаза, а также как предиктор для прогнозирования развития ВТЭО и оценки эффективности проводимого лечения. Кроме стандартных исследований крови (общий анализ крови, групповая принадлежность и резус-фактор, биохимический анализ крови, исследование уровней электролитов, маркеров острой травмы и воспаления), также нами были исследованы показатели коагулограммы (время свёртывания крови



(ВСК) по Ли-Уайту, международное нормализованное отношение (МНО), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), протромбиновое время (ПВ), протромбиновый индекс (ПТИ), тромбиновое время (ТВ), антитромбин (АТ) III, фибриноген), маркеров эндогенной интоксикации, перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты. Определение указанных показателей позволило не только оценить общую тяжесть состояния пациентов, но и прогнозировать риск развития ВТЭО или оценить эффективность проводимых лечебно-профилактических мероприятий.

Исследование свёртывающей системы крови было осуществлено у всех пациентов в условиях клинических и биохимических лабораторий ЦРБ Аштского района, филиал ЗАО «Диамед» в Аштском районе, национальной референсной лаборатории, а также в ряде случаев в ГУ «Республиканский научный центр крови».

Из числа всех параметров коагулограммы нами чаще всего было исследовано **ВСК по Ли-Уайту**, так как на основании его результатов осуществлялось введение очередной дозы гепарина. В норме по методике Ли-Уайта кровь свёртывается в течение 6-11 минут, его удлинение отмечается при недостатке в плазме таких факторов, как VIII, IX и XII, играющих важную роль в образовании протромбиназы - ключевого элемента внутреннего пути свертывания крови. Также это может быть связано с дефицитом протромбина и фибриногена, наследственными коагулопатиями и заболеваниями печени, включая белок-синтезирующую её функцию, а также с применением антикоагулянтов прямого действия.

Важнейшим индикатором оценки состояния свёртывающей системы крови в нашем исследовании явился показатель **международного нормализованного отношения (МНО)**. Оно также является одной из унифицированных систем оценки свертываемости крови у лиц, принимающих антагонист витамина К – варфарин, и на основании его определения контролируется доза указанного антикоагулянта. Референсные его значения

составляют от 0,8 до 1,2 у.е., а целевой уровень у лиц, принимающих антикоагулянты, - от 2,0 до 3,0 у.е.

Методика определения МНО основана на сравнении времени свертывания плазмы пациента с временем свертывания стандартной плазмы. В качестве стандартной плазмы используется плазма человека, не принимающего антикоагулянты. Для измерения МНО используется коэффициент, который позволяет сравнить время свертывания плазмы пациента и стандартной плазмы.

Также нами во всех случаях был исследован уровень **активированного частичного тромбoplastинового времени (АЧТВ)**. Это лабораторный тест, который измеряет время, необходимое для образования сгустка крови при добавлении определенных химических веществ (например, калия и фосфолипидов) к плазме крови, т.е. измеряет скорость свертывания крови. АЧТВ чаще всего используется для оценки наступления гипокоагуляции при назначении нефракционированного гепарина, а также мониторинга эффективности антикоагулянтной терапии.

**Протромбиновое время (ПВ)** является важным показателем для оценки состояния коагуляционной системы и позволяет оценить эффективность внешнего и общего пути каскада свертывания крови. Референсные его значения составляют от 11 до 16 секунд. Сокращение ПВ обычно свидетельствует о повышенной склонности к тромбообразованию и гиперкоагуляции, тогда как его удлинение может свидетельствовать о наличии гипокоагуляции и повышенном риске развития кровотечения. Определение ПВ часто используется для оценки активности VII фактора и контроля результатов лечения непрямыми антикоагулянтами, такими как варфарин и другие препараты, а также для оценки уровня насыщения витамином К.

Другим компонентом коагулограммы, который нами был изучен, являлся **протромбиновый индекс (ПТИ)**, представляющий собой отношение протромбинового времени контрольной плазмы к протромбиновому времени плазмы исследуемого пациента, выраженное в процентах. Референсные его

значения составляют 80%-120%, и на его колебания влияют уровни X, V, II факторов свёртывания и фибриноген. Снижение значения ПТИ менее 80% свидетельствует о гипокоагуляции и гипофибриногенемии, повышение - на наличие гиперкоагуляции и ДВС-синдрома.

В оценке гипо-, изо- или гиперкоагуляционного синдрома особое значение имело определение **тромбинового времени (ТВ)**, которое представляет собой время, необходимое для преобразования фибриногена в фибрин при добавлении тромбина в плазму. Референсные его значения обычно варьирует от 14 до 20 секунд, и данный показатель является одним из надежных индикаторов баланса между свертывающей и противосвертывающей системами крови. Повышение ТВ может указывать на гипокоагуляцию из-за применения антикоагулянтов и тромболитической терапии, а также недостаточности фибриногена и развития ДВС-синдрома. Регулярный мониторинг ТВ может предоставлять важную информацию для диагностики и оценки эффективности лечения по поводу нарушений свертываемости крови.

Одним из маркеров состояния гемостазиограммы, а также острого воспаления является **фибриноген**, уровень которого мы исследовали у всех пострадавших. Фибриноген является одним из белков острой фазы воспаления и играет важную роль в достижении гемостаза. Он вырабатывается в печени, циркулирует по току крови в неактивной форме и активизируется только при повреждении сосудов. Так, при повреждении сосудистой стенки все факторы гемостаза перемещаются к месту дефекта и происходит поэтапная их активация, в том числе фибриногена в фибрин, целью которых является образование тромба. Также фибриноген выполняет важную роль в заживлении ран и начале процесса заживления.

Референсные значения фибриногена составляет 2,0-3,9 г/л. Его высокая концентрация является одним из индикаторов тромбообразования, а низкие его показатели отмечается при патологии печени и ряде врожденных гемофилий, и он ассоциирован с повышенным риском геморрагий. Поэтому

определение уровня фибриногена может быть полезным диагностическим и прогностическим инструментом ВТЭО.

Нами у 18 пациентов с переломами ДКНК были изучены некоторые маркеры **перекисного окисления липидов (ПОЛ)** и **антиоксидантной системы (АОС)** с целью не только определения степени тяжести окислительного стресса, но и оптимизации тактики предоперационной подготовки и послеоперационного ведения пациентов.

Из показателей ПОЛ нами было определено содержание малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови по методике Стальной И.Д., Романовой Л.А. и Гаршвили Т.Г. (1977). Указанный диальдегид в организме человека образуется вследствие распада полиненасыщенных липидов активными формами кислорода и является одним из ключевых маркеров оксидативного стресса.

О состоянии антиоксидантной защиты системы судили по активности супероксиддисмутазы (СОД), измеренной методом Байковой К.М. (1998), аскорбиновой кислоты (АК) - по методу, основанному на реакции с 2,4 - динитрогидразином по Соколовскому В.В., Г. Лебедевой (1974) и сиаловой кислоты (СК). Супероксиддисмутаза является одним из основных антиоксидантных ферментов организма и защищает различные клетки и ткани организма от негативного воздействия активных радикалов кислорода. Такое же действие на организм оказывает и АСК, являющаяся одним из мощных антиоксидантов, поддерживающих нормальный баланс окислительно-восстановительных процессов.

Материалом для исследования во всех случаях явилась сыворотка крови. В момент госпитализации пациентов бралась кровь из кубитальной вены в объеме 5-10 мл и после центрифугирования от нее была отделена сыворотка. В последующем полученная сыворотка крови хранилась в стерильных герметичных пробирках в морозильнике при температуре  $-2^{\circ}\text{C}$  с соответствующей маркировкой и внесением данных пациентов.

Все исследования выполнены в Центральной научно-исследовательской лаборатории и на кафедре биохимии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» (лаборант, с.н.с., к.б.н. Самандаров Н.). Указанные показатели ПОЛ и АОС у 18 пациентов были исследованы только до лечения пациентов, в 9 случаях при переломах бедренной кости и в 9 наблюдениях при переломах костей голени.

Таким образом, изучение показателей гемостазиограммы и окислительного стресса позволили оценить функциональное состояние системы гемостаза и степень тяжести травмы, при наличии каких-либо отклонений принять соответствующие меры по их коррекции. Также она позволила оценить степень изменения реологии крови при проведении антикоагулянтной терапии.

#### **2.2.4. Определение факторов риска развития венозных тромбозомболических осложнений**

Одним из ключевых аспектов нашего исследования явилась оценка факторов риска и прогнозирования развития ВТЭО, которые в большинстве случаев при массивной эмболии легочной артерии заканчиваются летальным исходом. С этой целью нами вероятность развития тромбоза глубоких вен нижних конечностей по клиническим данным была определена по шкале Wells, которая по данным множества исследований имеет высокую валидность (таблица 2.5).

Следует отметить, что шкала Wells является одним из самых распространенных инструментов прогнозирования вероятности развития венозного тромбоза у пациентов травматологического профиля. Как видно из представленной таблицы, шкала включает в себя несколько клинических критериев, которые в той или иной степени наблюдаются у пациентов с переломами ДКНК. Каждый критерий оценивается определенным количеством баллов, которые затем суммируются для определения общего балла. Чем выше общий балл, тем выше вероятность развития тромбоза.

**Таблица 2.5. – Шкала определения вероятности развития ТГВ нижних конечностей по клиническим данным по индексу Wells**

| <b>Признак</b>                                                                              | <b>Балл</b>         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Активное злокачественное новообразование (в настоящее время или в предшествующие 6 месяцев) | +1                  |
| Паралич или недавняя иммобилизация нижней(их) конечности(ей) с помощью гипса                | +1                  |
| Постельный режим 3 и более суток или крупная операция до 3 месяцев                          | +1                  |
| Болезненность при пальпации по ходу глубоких вен                                            | +1                  |
| Отек всей ноги, синюшность, напряжение тканей голени и бедра                                | +1                  |
| Разница в отеке икр >3 см на уровне 10 см ниже бугристости большеберцовой кости             | +1                  |
| Отек с ямкой на больной ноге                                                                | +1                  |
| Расширенные коллатеральные поверхностные вены (компенсаторное)                              | +1                  |
| Тромбоз глубоких вен или ТЭЛА в анамнезе                                                    | +1                  |
| Другой диагноз как минимум столь же вероятен                                                | -2                  |
| <b>Вероятность наличия тромбоза глубоких вен нижних конечностей:</b>                        | <b>Сумма баллов</b> |
| – низкая (около 3 %)                                                                        | 0                   |
| – средняя (около 17 %)                                                                      | 1-2                 |
| – высокая (около 75 %)                                                                      | ≥3                  |

Нами после оценки всех вышеуказанных критериев индивидуально определялся общий балл, который варьировал от 0 до 9. В зависимости от общего балла пациентов относили к категориям с низким, умеренным или высоким рисками развития тромбоза. Вышеуказанный инструмент также способствовал решению вопроса о проведении дополнительного обследования и лечения пациентов, чтобы предотвратить венозный тромбоз.

Вероятность развития ВТЭО также была определена с помощью шкалы Caprini (таблица 2.6), которая в последние годы получила широкое применение в клинической практике.

**Таблица 2.6. – Шкала определения риска развития венозных тромбоэмболических осложнений по Caprini**

| 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 балла                                                                                                                                                                                                           | 3 балла                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 баллов                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 41-60 лет<br>Индекс массы тела >25 кг/м <sup>2</sup><br>Отек нижних конечностей<br>Варикозное расширение вен<br>Беременность или послеродовой период<br>Невынашивание беременности в анамнезе<br>Приём эстрогенов/гестагенов<br>Сепсис (< 1 мес)<br>Тяжелое заболевание легких, в том числе пневмония (< 1 мес)<br>Нарушение функции дыхания<br>Острый инфаркт миокарда<br>Застойная сердечная недостаточность (<1 мес)<br>Анамнез воспалительного заболевания кишечника<br>Терапевтический пациент на постельном режиме | 61-74 года<br>Артроскопическая операция<br>Большая открытая операция (>5 мин)<br>Лапароскопическая операция (>45 мин)<br>Онкология<br>Постельный режим (>3 сут)<br>Гипсовая повязка<br>Катетер в центральной вене | >74 лет<br>Анамнез ВТЭО<br>Семейный анамнез ВТЭО<br>Лейденская мутация<br>Мутация в гене протромбина<br>Волчаночный антикоагулянт<br>Антитела к кардиолипину<br>Повышение уровня гомоцистеина в плазме<br>Гепарининдуцированная тромбоцитопения<br>Другие тромбофилии | Инсульт (<1 мес назад)<br>Замена крупного сустава<br>Перелом бедра, костей таза, голени<br>Травма спинного мозга (<1 мес назад) |

Данная шкала также относится к числу инструментов, имеющих высокую валидность в прогнозировании развития ВТЭО, и включает в себя 9 клинических и 3 анамнестических факторов риска. Каждый фактор имеет определенный вес и оценивается соответствующим количеством баллов. После того, как все факторы были учтены, сумма баллов определяет степень риска ВТЭО. На основе этого пациент может быть отнесен к одной из пяти групп риска - от очень низкого до очень высокого.

Шкала Caprini нами использовалась для оценки риска ВТЭО как перед проведением остеосинтеза, так и при пребывании пациентов в госпитале,

когда они находились в состоянии повышенного риска по тромбообразованию.

Таким образом, использование двух вышеприведенных шкал позволило нам определить степень риска развития ВТЭО, и соответственно, им обоснованно проводить лечебно-профилактические мероприятия, направленные на предупреждения тромбообразования.

Таким образом, комплексное обследование пациентов с переломами ДКНК позволило нам оценить характер и локализацию перелома, общее состояние пострадавших, изменения витальных показателей и состояния свёртывающей системы крови, определить риск развития ВТЭО и провести их профилактику. Также нами с помощью вышеуказанных методов исследования были изучены результаты проведенного лечения. В частности, были изучены характер и степень консолидации костных отломков, функционирование повреждённой конечности в сравнительном аспекте со здоровой ногой, а также степень удовлетворительности пациентов проведенным оперативным вмешательствам.

### **2.3. Статистическая обработка результатов**

Статистические расчеты производили с помощью пакета программ Statistica 6.0 (StatSoft, USA). Соответствие выборки нормальному закону распределения оценивалось по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Количественные величины описаны в виде среднего значения и стандартной ошибки, качественные - в виде абсолютных значений и долей (%). Парные сравнения количественных показателей между независимыми группами проводились по U-критерию Манна-Уитни, множественные – по H-критерию Крускала-Уоллиса, в зависимых группах соответственно использовались критерий Вилкоксона и критерий Фридмана. При парных сравнениях качественных показателей в независимых группах использовался критерий  $\chi^2$ , при множественных сравнениях - Q-критерий Кохрена. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .



## Глава 3

### **Выбор метода остеосинтеза, особенности изменения гемостаза, антиоксидантной системы и эндогенной интоксикации при переломах длинных костей нижних конечностей**

#### **3.1. Объем и методы остеосинтеза в зависимости от характера и типа перелома длинных костей нижних конечностей**

Изучение частоты встречаемости и характера различных вариантов перелома ДКНК показало, что зачастую перелому подвержена бедренная кость. Так, частота изолированного перелома этой кости среди включенной когорты составила 48,1%, сочетанного перелома с костями голени - 11,5%. Вторым по значимости встречаемости среди обследованных больных явился перелом большеберцовой кости, который в изолированном варианте имелся у 20,0% пациентов, в сочетанном варианте – в 29,6% случаев. Наименьше всего среди обследованной когорты отмечались изолированные переломы малоберцовой кости и имелись всего лишь у 2,3% пострадавших, а их сочетание с переломами большеберцовой и бедренной костей - у 18,1% и 11,5% пациентов соответственно.

Таким образом, анализ переломов ДКНК в зависимости от анатомической локализации показал, что чаще всего отмечается перелом бедренной кости, который является самым тяжелым по степени тяжести. Кроме того, нередко - почти у каждого пятого пациента - отмечается сочетанный перелом костей голени, а у каждого девятого пострадавшего – сочетанный перелом бедренной кости с костями голени. Эта категория также относится к числу тяжелых пострадавших, в связи с чем при их лечении необходимо применение самых щадящих, миниинвазивных методов остеосинтеза, способствующих не только адекватному сопоставлению костных отломков, но и ранней активации пациентов.

Все пациенты с переломами ДКНК были экстренно госпитализированы и получили соответствующее лечение в зависимости от характера и локализации перелома. Выбор метода остеосинтеза зависел не только от

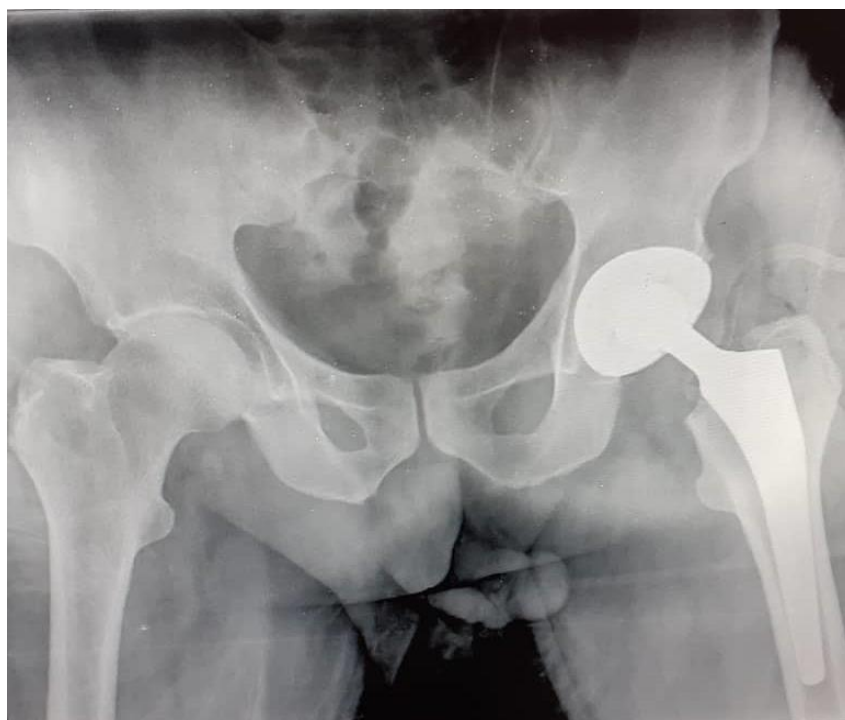
анатомо-морфологических особенностей перелома, но и от общего состояния пациентов, тяжести травмы и шока, а также наличия декомпенсированных сопутствующих заболеваний.

Характер проведенных оперативных вмешательств у 125 пациентов с переломами бедренной кости представлен в таблице 3.1.

**Таблица 3.1. – Объем проведенного остеосинтеза при переломе бедренной кости**

| Локализация перелома                                             | Группы             |      |                 |      | Объем проведенного вмешательства                      |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|------|-----------------|------|-------------------------------------------------------|
|                                                                  | контрольная (n=63) |      | основная (n=62) |      |                                                       |
|                                                                  | n                  | %    | n               | %    |                                                       |
| Проксимальный отдел                                              | 20                 | 15,0 | 18              | 14,1 | Эндопротезирование тазобедренного сустава             |
|                                                                  | 4                  | 3,0  | 3               | 2,3  | Остеосинтез компримирующими винтами                   |
| Диафиз                                                           | 9                  | 6,7  | 8               | 6,3  | Блокирующий интрамедуллярный остеосинтез              |
| Дистальный отдел                                                 | 5                  | 3,7  | 6               | 4,7  | Остеосинтез динамическими пластинами                  |
| Сегментарный                                                     | 16                 | 12   | 13              | 10,2 | Фиксация БИОС и пластинами АО                         |
| Двухсторонний                                                    | 11                 | 8,2  | 12              | 9,5  | Поэтапный блокирующий остеосинтез                     |
| <b>Сочетанный перелом бедренной кости и костей голени (n=30)</b> |                    |      |                 |      |                                                       |
| Односторонний                                                    | 12                 | 9    | 14              | 11,1 | Блокирующий интрамедуллярный остеосинтез и пластинами |
| Двухсторонний                                                    | 2                  | 1,5  | 2               | 1,6  | Блокирующий интрамедуллярный остеосинтез              |

Как видно из представленной таблицы, у большинства пациентов отмечался перелом одного сегмента бедренной кости, чаще проксимального. Нами при подобных переломах 18 больным основной и 20 пациентам контрольной группы было выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава (рисунок 3.1).



**Рисунок 3.1 – Рентгенограмма пациента X. с переломом шейки бедра слева после эндопротезирования тазобедренного сустава**

Показаниями для эндопротезирования тазобедренного сустава явились субкапитальные и трансцеркальные переломы бедренной кости, а также возраст больных старше 65 лет. Учитывали характер сопутствующей патологии, и при наличии остеопороза применяли гибридный способ фиксации эндопротеза. Одной из особенностей данной операции является выбор хирургического доступа к проксимальному отделу бедренной кости и тазобедренному суставу. Нами с этой целью был использован модифицированный переднебоковой доступ по Хардингу, который имеет следующие преимущества: из-за бокового положения пациентов и меньшего объема мышц возможно получение более широкого операционного поля, по сравнению с положением пациента на спине; не проводится тотальное отсечение средней ягодичной мышцы, играющее важную роль в восстановлении функции сустава; возможна более адекватная визуализация проксимального отдела бедренной кости и вертлужной впадины; низкий риск ятрогенного повреждения сосудов из-за отдаленного их расположения; а также более адекватное опорожнение гематомы за счет сдавливания околопротезных тканей при положении пациентов на спине.

Нами во время оперативного вмешательства рассечение средней ягодичной мышцы проводилось на месте её сухожильного конца, а вскрытие капсулы сустава проводили Т-образным разрезом, последующее ушивание которых позволило нивелировать риск вывиха бедренного компонента эндопротеза. Кроме того, из-за наличия большой по объему гематомы или же массивного спаечного процесса нами дополнительно проводилось отсечение подвздошно-поясничной мышцы от малого вертела. Удаление головки бедренной кости проводилось штопором только после адекватного рассечения мягких тканей. В случаях субкапитальных переломов шейку бедренной кости удаляли отступя на 15-20 мм от малого вертела, с помощью осцилляторной пилы, что позволяло провести опил кости под углом 45° к оси диафиза бедра.

На этапе подготовки костного ложа для имплантации ацетабулярного компонента эндопротеза центр вертлужной впадины определяли с помощью медиализирующей фрезы. В последующем путем сверления производили удаление всего суставного хряща и некоторую часть измененной субхондральной костной пластины до границы кровоточащей костной ткани. При этом старались максимально сохранить субхондральную пластинку, так как она имеет важное значение при имплантации тазового компонента эндопротеза. Кроме того, в случаях наличия костных кист в этой зоне их ликвидация проводилась с использованием губчатой костной ткани, взятой из удаленной головки бедренной кости.

После обработки впадины с целью уменьшения геморрагии из губчатой её кости нами в течение 5-10 минут производилось тампонада образовавшейся полости марлевой салфеткой, пропитанной 3%-ным раствором H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. В последующем рану промывали теплым раствором NaCl 0,9%-1000,0 мл, а также 10%-ным масляным раствором йод-повидона с целью профилактики инфекционных осложнений. Имплантировали ацетабулярный компонент эндопротеза путем пресса-вит фиксации и имплантации полиэтиленового вкладыша соответствующего размера.

Для подготовки костномозгового канала бедренной кости сначала использовали окончатое долото, затем использовали направитель для определения направления и хода канала и заканчивали процедуру обработкой рашпилями. Чтобы обеспечить однородное прилегание бедренного компонента протеза в костно-мозговой канал, был использован тест-протез имплантата. Также проводили пробное вправление тест-головки в созданную искусственную впадину с целью оценки длины нижней конечности, состояния напряженности ягодичных мышц, а также возможности её вывиха при нетипичных положениях ноги. В последующем производили установку ножки протеза соответствующего размера в канал бедренной кости и надевали на него металлическую или керамическую головку. После вправления головки в искусственную чашку повторно проводили вышеуказанный тест с определением тонуса ягодичных мышц и возможности её вывиха при нетипичных и крайних положениях.

Немаловажное значение при этой операции имел роль правильный выбор длины шейки эндопротеза, так как ломанный участок бедренной кости был резецирован, из-за чего произошло укорочение конечности. В связи с этим нами всегда после проведения тест-протеза проводилось удлинение эндопротеза за счет более длинной шейки с головкой. Операция завершается установкой дренажа с целью эвакуации парапротезной гематомы.

Следует отметить, что эндопротезирование тазобедренного сустава является самым перспективным методом лечения при переломе шейки бедра, особенно у лиц пожилого возраста, так как ранее применяемые методы скелетного вытяжения или деротационного сапожка для иммобилизации шейки бедра способствовали значимому повышению частоты различных осложнений. Более того, не все пациенты при подобной тактике лечения могут соблюдать приписанный режим полного горизонтального положения, в связи с чем часто происходит смещение костных отломков и неправильное зарращение. Кроме того, у лиц пожилого и старческого возраста, имеющих ряд сопутствующих заболеваний, применение консервативных методов лечения

перелома не позволяет добиться консолидации, так как в этом возрасте снижаются процессы сращения костей. Также у пациентов, прикованных долгое время к постели, могут развиваться трофические нарушения кожи и мягких тканей, а также психические нарушения и другие осложнения.

Все вышеперечисленное подтверждают адекватность выбранной нами стратегии лечения при переломах проксимального сегмента бедра. Необходимо отметить, что во всех случаях нами после подобных операций пострадавшим назначали антикоагулянтную терапию и другие способы профилактики ВТЭО. Также при планировании вмешательств нами были учтены витальные показатели и индивидуальные особенности пациента с целью выявления и своевременной коррекции факторов риска ВТЭО.

Продолжительность предоперационной подготовки пациентов составила не более 36 часов, в течение которых было проведено комплексное обследование и коррекция всех имеющихся патологических изменений. Выбор метода фиксации бедренного или тазового компонентов эндопротеза осуществлен на основании более глубокой оценки наличия и степени остеопороза, двигательной активности пациентов из-за их возрастного показателя и тяжести полученной травмы, а также коморбидного фона. Следует отметить, что большинство пациентов были лицами молодого и среднего возрастов, в связи с чем нами только в 5 случаях был констатирован остеопороз вертлужной впадины у лиц старческого возраста с медиальным переломом шейки бедра, которым фиксация чашки производилась с использованием костного медицинского цемента. Как известно, при использовании костного цемента из-за его резорбции и попадания в общий кровоток метилметакрилата возможно развитие резкой гипотонии вплоть до остановки сердечной деятельности, так называемый синдром имплантации костного цемента. В связи с этим нами при обследовании пациентов первоначальное внимание придавалось состоянию сердечно-сосудистой системы, а также проводилось тщательное интраоперационное наблюдение витальных показателей пациентов.

Приводим иллюстрацию успешного лечения пациентки с переломом шейки бедра методом тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

*Пациентка Ю.Б., 68 лет, 18 января 2021 года доставлена попутным транспортом с жалобами на выраженный болевой синдром и ограничение активных движений в правом тазобедренном суставе.*

*Из анамнеза выяснилось, что примерно за час до поступления поскользнулась на льду и упала на правый бок, вследствие чего получила сильную травму и перелом шейки бедренной кости.*

*При осмотре отмечается некое укорочение и наружная ротация правой нижней конечности, припухлость и асимметрия тазобедренного сустава справа, а также положительный симптом «прилипшей пятки».*

*Произведена обзорная рентгенография костей таза и бедра справа, где визуализируется наличие медиального перелома шейки бедра, а также признаки вторичного остеопороза и деформирующего остеоартроза (рисунок 3.2).*



**Рисунок 3.2. – Рентгенограмма пациентки Ю.Б. Отмечается медиальный перелом шейки бедра, признаки остеопороза и деформирующего остеоартроза**

*Также характерным на рентгенограмме явилось наличие смещения одного фрагмента относительно другого, уменьшения угла и высоты шейки бедра, склероз хрящей суставных поверхностей, сужение суставной щели и краевые костные разрастания.*

*После полного обследования и предоперационной подготовки пациентки, повторного осмотра анестезиолога-реаниматолога и кардиолога 21 января 2021 года больной было произведено оперативное вмешательство – тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава под спинальным обезболиванием. Так, с использованием модифицированного бокового доступа по Хардингу проводилось послойное рассечение кожи и мягких тканей с обнажением правого ТБС. Т-образным разрезом выполнили рассечение капсулы, мобилизацию и удаление головки бедренной кости. Дополнительно из-за наличия неровностей конца шейки бедренной кости с помощью осцилляторной пилы произвели остеотомию на 10 мм выше от малого вертела.*

*Подготовку вертлужной впадины осуществляли с помощью фрез до появления губчатой кровоточащей кости с последующей имплантацией чашки эндопротеза с соблюдением углов фронтальной и горизонтальной инклинации. Установку ножки эндопротеза производили после обработки канала бедренной кости с помощью рашипелей соответствующего диаметра. После прикрепления металлической головки и её вправления проверяли адекватность движений и возможности её вывиха при крайних положениях.*

*Операцию завершили путем послойного ушивания рассечённых тканей, в том числе капсулы сустава, с оставлением в ране выпускника-дренажа. Следует отметить, что во время вмешательства использование электрокоагуляции позволяло свести к минимуму истечение крови и последующий риск развития послеоперационной гематомы. Общий объем потерянной крови составила 310 мл, продолжительность операции - 55 минут.*



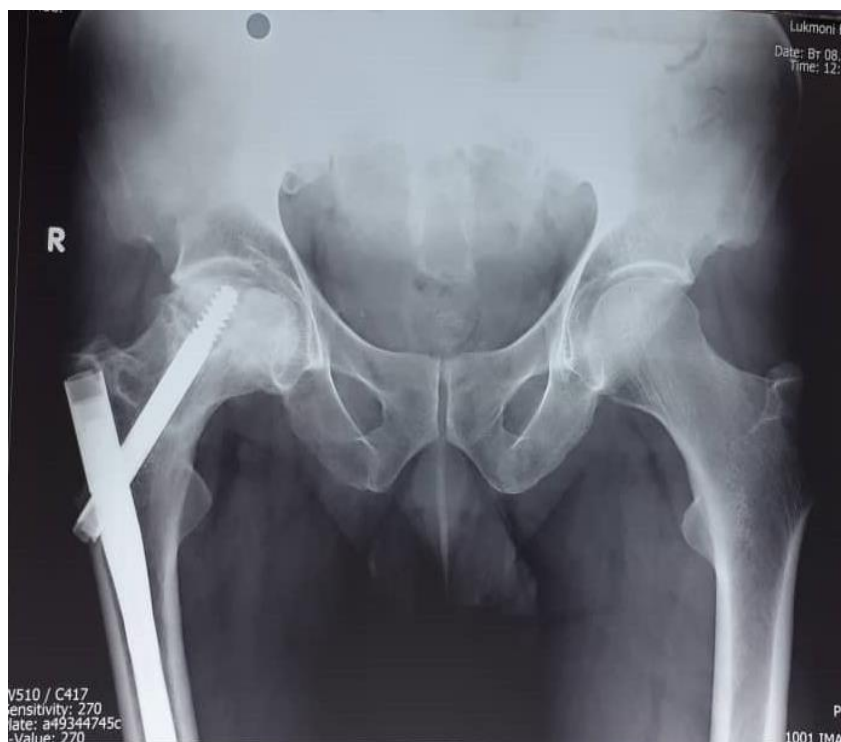
*В послеоперационном периоде пациентке проведена как фармакологическая (эноксапарин натрия 40 мг в сутки), так и механическая тромбопрофилактика, антибактериальная, противовоспалительная и кардиотоническая терапия. Все это способствовало гладкому течению раннего послеоперационного периода и адекватному заживлению раны. Послеоперационные реабилитационные мероприятия, направленные на профилактику ВТЭО, продолжали в течение 3 месяцев путем назначения комбинации нового перорального антикоагулянта прямого действия – ривароксабана (20 мг в сутки) и ацетилсалициловой кислоты (кардиомагнил 150 мг в сутки). Особое внимание было уделено лечебной гимнастикой нижних конечностей, изометрическим сокращениям мышц с первого послеоперационного дня и активации пациента. Ходьбу с костылями с умеренной нагрузкой на оперированную конечность разрешили на следующий день после замены сустава. Отдаленный результат через 35 месяцев после операции по шкале Харриса составляет 92 балла, осложнений и патологических изменений со стороны эндопротеза на рентгенограмме не выявлено (рисунок 3.3).*



**Рисунок 3.3. – Рентгенограмма пациентки Ю.Б. спустя 35 месяцев от момента эндопротезирования правого тазобедренного сустава**

Таким образом, приведенный случай демонстрирует высокую эффективность и минимальную инвазивность методики эндопротезирования ТБС при проксимальных переломах шейки бедренной кости.

Также при переломе данной локализации в 3 случаях в основной группе и у 4 больных контрольной группы остеосинтез выполнен компримирующими винтами, один из примеров которых представлен на рисунке 3.4.

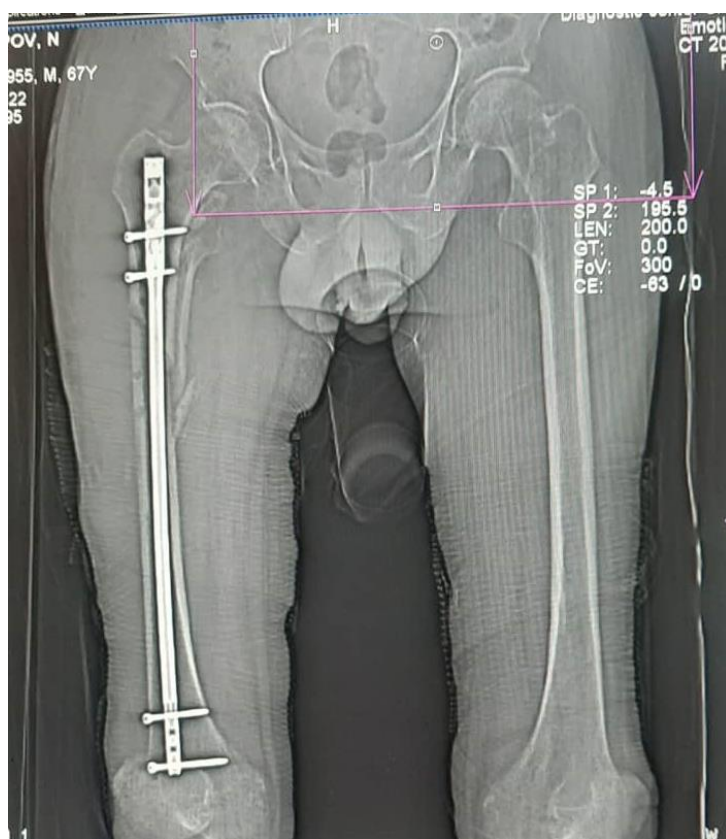


**Рисунок 3.4. – Рентгенограмма пациента Ф.А. с переломом шейки бедра справа и выполненного остеосинтеза – Гамма-гвоздь**

Применение гамма-гвоздя способствует полному блокированию шейки бедра и снижению на него механической нагрузки. Данные операции выполнены в первые часы от перелома в срочном порядке в большинстве случаев под спинальной анестезией. Доступ при данной операции явился как при ЭТБС – передне-латеральный по Хардингу, что позволило проводить более адекватную мобилизацию головки бедренной кости. В последующем с помощью канюлированного сверла через протектор проводили сверление бедренной кости до вхождения в его канал и устанавливали гамма-стержень. Аналогичным образом выполняли сверление и устанавливали фиксационный шеечный винт через штифт из шейки в головку бедренной кости. Этот этап

является самым ответственным, так как возможно ятрогенно насквозь пробить головку бедренной кости. Фиксацию шеечного винта провели с помощью заглушки с последующей установкой блокировочных винтов. Операцию завершили послойным ушиванием раны с оставлением в её полости выпускного дренажа.

Одним из новшеств, которое мы внедрили в лечение пациентов с переломом ДКНК, является остеосинтез с помощью блокирующих стержней последнего поколения (рисунок 3.5). Данный вид операции является инновационным достижением в травматологии и ортопедии, способствует более ранней активизации пациента с тяжелыми диафизарными переломами. Операцию производили после тщательной предоперационной подготовки пациентов спустя 3-5 суток от момента перелома. В этот промежуток времени пострадавшие находились на скелетном вытяжении за дистальный конец бедренной или большеберцовой кости.



**Рисунок 3.5. – Рентгенограмма пациента Т.Н., 67 лет с диафизарным переломом бедренной кости справа после проведенного блокирующего остеосинтеза**

Для определения размера импланта проводили рентгенографию неповреждённого сегмента противоположной конечности. В период предоперационной подготовки всем пациентам осуществляли инфузионную терапию (гемодилюция), гепаринизацию и коррекцию имеющихся сопутствующих заболеваний, а также шокового состояния.

При переломах диафиза бедренных костей во всех 17 случаях произведен блокирующий интрамедуллярный остеосинтез (БИОС). Показаниями к его проведению являлись переломы верхней трети бедренной кости, сегментарные переломы диафиза бедренной кости, поперечные переломы бедра. Противопоказаниями для остеосинтеза являлись открытые переломы длинных костей и наличие артрита крупных суставов.

Проведение этой методики оперативного вмешательства в первую очередь основано на результатах рентгенографии. Так, путем проведения рентгенографии тазобедренного сустава и бедренной кости по отдельности в двух плоскостях определяли ширину костномозгового канала. В последующем под спинномозговым или интубационным наркозом в положении пациента на спине производили репозицию перелома на ортопедическом столе. Разрезом около 4 см на уровне передне-верхней ости подвздошной кости на 4 поперечного пальца выше вертела бедренной кости, остро и тупо обнажая верхушку большого вертела, просверливали канал и вводили направляющий стержень, закрепленный в Т-образной ручке на расстоянии 15 см. Следует отметить, что костномозговой канал рассверливали до необходимого размера (до 12 мм). Штифт фиксировали к рукоятке для его осторожного введения в ось бедренной кости как можно глубже. Легкими вкручивающими движениями облегчали его введение. Следующий этап включал введение бедренного винта и винта в шейку бедренной кости. Винт для шейки бедренной кости и антиротационный винт вводились с помощью системы сверло-рукав со световой кодировкой, состоящей из защитного рукава, гильзы сверла и троакара. Затем осуществляли проверку положения

штифта в 2 проекциях, проводили компрессию зоны перелома с введением компрессионного винта.

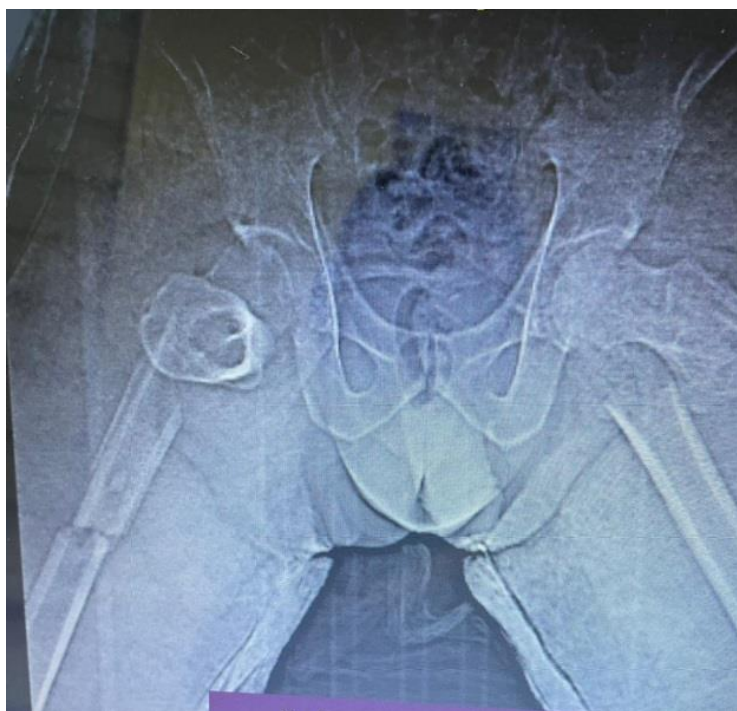
Одной из тяжелых травм считался диафизарный перелом бедра, который кроме нарушения целостности костной ткани сопровождался массивным разрушением мышц и других мягких тканей с образованием различного объема гематом. Нами при подобных переломах во всех случаях как в основной, так и в контрольной группах был выполнен блокирующий интрамедуллярный остеосинтез. Приводим клинический пример успешного лечения пациента с двухсторонним переломом бедренной кости указанной методикой.

**Клинический пример.** Больной К. 27 лет, 14.02.2021 г. доставлен машиной скорой помощи в ЦРБ Аштского района через 1,5 часа от полученной травмы с жалобами на сильнейшие боли, асимметрию и ограничения движения в тазобедренных суставах обеих нижних конечностей.

Из анамнеза выяснилось, что получил травму в результате падения примерно с высоты 5 метров с крыши дома при чистке снега. Пострадавшему бригадой скорой помощи на месте происшествия оказана первичная догоспитальная помощь в виде внутривенного введения инъекции раствора морфина 1%-1,0 мл, фиксации конечностей шинами Крамера, внутривенного вливания раствора Рингера.

При поступлении в стационар состояние пациента оценивалось как тяжелое, сознание спутанное, кожные покровы бледные, на ощупь холодные, обе нижние конечности асимметричны, в состоянии наружной ротации. Дыхание частое, сердцебиение учащенное. Артериальное давление 80/40 мм рт. ст., пульс 120 в минуту.

Проведена обзорная рентгенография костей таза и обеих бедренных костей, где выявлен косой подвертельный перелом левого бедра и косо-оскольчатый двойной перелом верхней трети правого бедра со смещением костных отломков (рисунок 3.6).



**Рисунок 3.6. – Рентгенография пациента К. с закрытым косым подвертельным переломом левого бедра и косо-оскольчатый переломом верхней трети правого бедра со смещением**

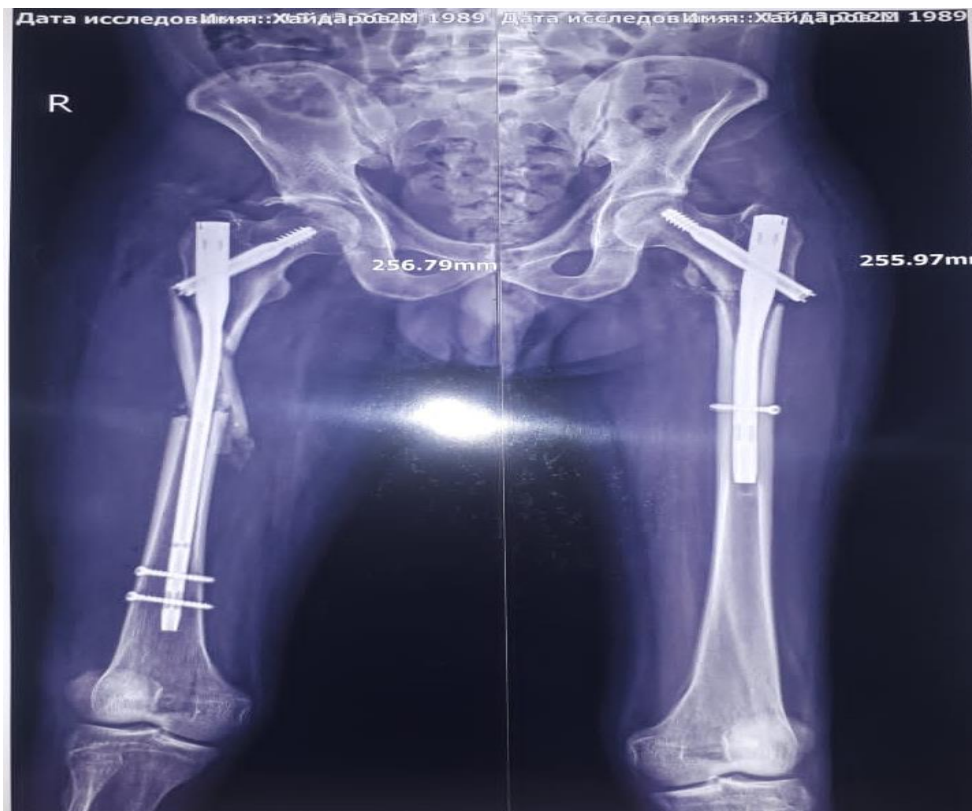
*С диагнозом: закрытый косой подвертельный перелом левой бедренной кости и косо-оскольчатый двойной перелом верхней трети правой бедренной кости со смещением костных отломков. Смешанный (геморрагический и травматический) шок 2 степени - пациент был госпитализирован в реанимационное отделение, где проведена интенсивная терапия до стабилизации состояния.*

*На следующий день для уточнения характера смещения костных отломков, а также определения вида и объема остеосинтеза была проведена компьютерная томография (рисунок 3.7).*

*После обследования и соответствующей подготовки пациент проходил стандартный объем предоперационного обследования и лечения. Обязательным исследованием было ультразвуковое дуплексное сканирование вен нижних конечностей на предмет выявления тромботических осложнений, которые не имели места. На третьи сутки после поступления в стационар была выполнена операция - закрытый интрамедуллярный остеосинтез перелома обеих бедренных костей (рисунок 3.8).*



**Рисунок 3.7. – Компьютерная томография того же пациента с закрытым косым подвертельным переломом левого и косо-оскольчатый двойным переломом верхней трети правого бедер**



**Рисунок 3.8. – Рентгенография костей конечности пациента после двухстороннего одномоментного блокирующего остеосинтеза**

*Как видно из рисунка 3.8, ось конечности восстановлена, стояние костных отломков удовлетворительное, отмечается небольшой диастаз между отломками и смещение костных отломков справа.*

*Послеоперационный период протекал гладко, рана зажила первичным натяжением. Учитывая, что частота развития тромбоза глубоких вен нижних конечностей при двухсторонних переломах бедренных костей составляет до 47%, нами была проведена профилактика тромботических осложнений путем подкожного введения раствора эноксапарина натрия 40 мг 2 раза в сутки в течение 7 дней, а также эластической компрессией обеих нижних конечностей эластичными бинтами. Затем пациент переведен на пероральный антикоагулянт нового поколения – ривароксабан (20 мг 1 раз в сутки), прием которого продолжал в течение 3 месяцев. Кроме того, с целью профилактики тромбоэмболических осложнений проведены ранняя активизация пациента, а также регулярные движения голеностопных суставов с целью сокращения мышечно-венозной помпы голени и усиления венозного кровотока по глубоким венам.*

*В послеоперационном периоде больной также получал антибактериальную, противовоспалительную и общеукрепляющую терапию, что способствовало гладкому его течению. Больной был выписан в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение через 12 дней после операции.*

*Через 4 месяца больной пришёл на контрольный осмотр и обследование. Ходит с помощью костылей. Движения в коленном и тазобедренном суставах с обеих сторон в полном объеме.*

*После клинического обследования проведено ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов нижних конечностей, где признаки тромботического поражения поверхностной и глубокой венозной системы не обнаружены.*

*При рентгенографии тазобедренного сустава с охватом бедренных костей отмечается хорошая костная мозоль и адекватная консолидация*



*только слева. Визуализировалось некоторое смещение костного осколка справа без значимых функциональных нарушений (рисунок 3.9).*



**Рисунок 3.9. – Рентгенография того же пациента спустя 4 месяца после операции**

*Через год больной ходит, нагружая конечность. Движения в тазобедренном и коленном суставах с обеих сторон осуществляются в полном объёме. Данные рентгенограммы свидетельствуют о том, что интрамедуллярный остеосинтез обеспечивает прочную фиксацию отломков, не нарушая кровообращения в области перелома, при этом создает условия для сращения перелома.*

Таким образом, клинический пример свидетельствует о том, что одним из значимых факторов, снижающих риск развития ВТЭО, является функциональный интрамедуллярный остеосинтез переломов длинных костей с минимальной травматизацией тканей и возможностью нагружать сломанную конечность уже через несколько дней после оперативного лечения. Интрамедуллярный остеосинтез способствовал сращению перелома, восстановлению опороспособности конечности и трудоспособности больного.

У 28 больных с переломами дистального отдела бедренных костей производили остеосинтез пластинами АО (16) и динамическими пластинами

(12). Сегментарные переломы бедренных костей в 6 случаях фиксировали БИОС и в 7 наблюдениях - пластинами АО.

Характер проводимых методов стабилизации костных отломков при переломе костей голени представлен в таблице 3.2.

**Таблица 3.2. – Объем проведенного остеосинтеза при переломе костей голени**

| Характер и локализация перелома     |                     | Группы              |     |                  |     | Объем проведенного вмешательства  |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-----|------------------|-----|-----------------------------------|
|                                     |                     | контрольная (n=133) |     | основная (n=127) |     |                                   |
|                                     |                     | n                   | %   | n                | %   |                                   |
| Перелом большеберцовой кости (n=52) | проксимальный отдел | 4                   | 3   | 5                | 3,9 | Фиксация пластинами АО            |
|                                     | диафиз              | 7                   | 5,3 | 5                | 3,9 | Фиксация БИОС                     |
|                                     | дистальный отдел    | 7                   | 5,3 | 8                | 6,3 | Фиксация динамическими пластинами |
|                                     | двух сегментов      | 5                   | 3,8 | 4                | 3,1 | БИОС                              |
|                                     | двухсторонний       | 3                   | 2,3 | 4                | 3,1 | БИОС и пластинами                 |
| Перелом малоберцовой кости (n=6)    | проксимальный отдел | 1                   | 0,8 | -                | -   | Фиксация гипсовой лангетой        |
|                                     | диафиз              | -                   | -   | -                | -   | Фиксация гипсовой лангетой        |
|                                     | дистальный отдел    | 1                   | 0,8 | 1                | 0,8 | Фиксация пластиной                |
|                                     | двух сегментов      | 2                   | 1,5 | 1                | 0,8 | Фиксация гипсовой лангетой        |
| Переломы костей голени (n=47)       | проксимальный отдел | 3                   | 2,3 | 2                | 1,6 | Остеосинтез пластинами            |
|                                     | диафиз              | 7                   | 5,3 | 6                | 4,7 | БИОС                              |
|                                     | дистальный отдел    | 2                   | 1,5 | 4                | 3,1 | Остеосинтез пластинами            |
|                                     | сегментарный        | 4                   | 3   | 3                | 2,4 | БИОС                              |
|                                     | двухсторонний       | 9                   | 6,7 | 7                | 5,5 | БИОС                              |

Как видно из представленной таблицы, изолированные переломы большеберцовой кости имели место у 52 пациентов, а переломы проксимального её отдела - у 8 пострадавших, которые фиксировали пластинами АО, диафизарные и сегментарные переломы данной локализации - БИОС и дистальный отдел фиксировали динамическими пластинами.

При изолированных переломах малоберцовой кости в дистальном отделе только в одном наблюдении выполнили фиксацию пластиной.

Остальные переломы лечились гипсовой повязкой. Следует отметить, что при наложении гипсовой лонгеты у нас не имелось возможности исследовать состояние глубоких вен голени на предмет тромботического их поражения, а также проведения эластической компрессии. В связи с этим регулярно исследовали состояние вышележащих венозных сегментов, на основании которых косвенно судили об отсутствии тромбоза. Кроме того, из-за того, что травма и перелом малоберцовой кости протекают более облегченно, по сравнению с переломами большеберцовой кости, у этой категории пациентов редко отмечается развитие ВТЭО.

У пострадавших с переломами костей голени (n=47) в 5 случаях при проксимальной локализации перелома и в 6 случаях дистального отдела фиксирующий остеосинтез выполнили пластинами, а при диафизарных (n=13) и сегментарных (n=7) переломах - БИОС.

Таким образом, представленные выше данные показывают, что выбор метода остеосинтеза зависел от характера и локализации перелома и объем выполненных стабилизации костных отломков в обеих группах был приблизительно идентичным.

### **3.2. Особенности изменения свертывающей системы крови при переломах длинных костей нижних конечностей**

Исследование состояния свертывающей системы крови явилось одним из ключевых в изучении не только степени тяжести травмы, но и в прогнозировании развития ВТЭО. Результаты проведенных исследований гемостазиограммы показали, что в первые часы после перелома и госпитализации пострадавших основные её показатели не претерпевают особых изменений и находятся в пределах референсных значений. Это, по нашему мнению, обусловлено активацией компенсаторных и адаптогенных механизмов организма с целью нормализации дисбаланса про- и антикоагулянтной систем организма. Статистический анализ результатов исследования основных параметров коагулограммы у пациентов обеих групп при госпитализации не выявил особых различий и патологических отклонений

(таблица 3.3).

**Таблица 3.3. – Показатели коагулограммы при госпитализации пострадавших**

| Показатель коагулограммы  | Референсное значение | Группы           |                     | p     |
|---------------------------|----------------------|------------------|---------------------|-------|
|                           |                      | основная (n=127) | контрольная (n=133) |       |
| ВСК по Ли-Уайту (мин.)    | 4,5-6                | 6,2±0,4          | 6,4±0,5             | >0,05 |
| МНО                       | 0,8-1,2              | 0,94±0,02        | 0,97±0,03           | >0,05 |
| АЧТВ (с)                  | 21,1-36,9            | 34,7±3,1         | 33,9±3,0            | >0,05 |
| Протромбиновый индекс (%) | 80-110%              | 98,2±8,4         | 99,1±8,8            | >0,05 |
| Протромбиновое время (с)  | 9,0-15,0             | 13,7±1,2         | 14,1±1,5            | >0,05 |
| Тромбиновое время (с)     | 10,3-16,6            | 14,4±1,3         | 14,1±1,1            | >0,05 |
| Фибриноген (г/л)          | 2,0-4,0              | 6,5±0,7          | 6,7±0,8             | >0,05 |

**Примечание:** p – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни)

Как видно из представленных в таблице 3.3 данных, у всей когорты пациентов с переломами ДКНК не наблюдается значимых нарушений показателей коагулограммы. Однако при отдельном анализе этих данных в зависимости от локализации и тяжести перелома выявлено, что у пациентов с переломами бедренной кости, по сравнению с переломами берцовых костей, отмечается некоторое различие. Кроме того, полученные нами данные свидетельствовали, что лица с двухсегментным переломом бедренной и берцовых костей, а также при переломах ДК обеих нижних конечностей как из-за тяжести травмы, так и из-за наличия больших геморрагий и гематом имеют более худшие показатели коагулограммы в сторону гиперкоагуляции. Так, у пациентов основной группы с переломами бедренной кости, по сравнению с пациентами с переломами большеберцовой и малоберцовой костей, и при их сочетании ВСК было короче на 38,1%, 73,8% и 69,1% соответственно. Аналогичные показатели в контрольной группе составили 43,9%, 80,5% и 65,9% соответственно (таблица 3.4).

**Таблица 3.4. – Показатели коагулограммы в зависимости от локализации перелома**

| Показатель коагулограммы         |             | Локализация перелома |          |          |          |            | p1    |
|----------------------------------|-------------|----------------------|----------|----------|----------|------------|-------|
|                                  |             | БК                   | ББК      | МБК      | КГ       | БК+КГ      |       |
| <b>ВСК по Ли-Уайту (мин.)</b>    | основная    | 4,2±0,1              | 5,8±0,3  | 7,3±0,5  | 7,1±0,6  | 4,1±0,3    | <0,05 |
|                                  | контрольная | 4,1±0,1              | 5,9±0,3  | 7,4±0,6  | 6,8±0,5  | 3,9±0,2    | <0,05 |
| <b>p2</b>                        |             | >0,05                | >0,05    | >0,05    | >0,05    | >0,05      |       |
| <b>МНО</b>                       | основная    | 0,72±0,1             | 0,97±0,2 | 1,05±0,3 | 1,03±0,3 | 0,71±0,1   | <0,05 |
|                                  | контрольная | 0,71±0,1             | 0,98±0,2 | 1,07±0,3 | 1,02±0,2 | 0,72±0,1   | <0,05 |
| <b>p2</b>                        |             | >0,05                | >0,05    | >0,05    | >0,05    | >0,05      |       |
| <b>АЧТВ (с)</b>                  | основная    | 20,3±3,0             | 33,7±4,1 | 36,9±4,5 | 35,4±4,2 | 21,1±3,6   | <0,05 |
|                                  | контрольная | 20,4±3,1             | 33,6±4,2 | 36,7±4,4 | 35,2±4,1 | 20,9±3,4   | <0,05 |
| <b>p2</b>                        |             | >0,05                | >0,05    | >0,05    | >0,05    | >0,05      |       |
| <b>Протромбиновый индекс (%)</b> | основная    | 119,1±11,1           | 97,6±8,4 | 80,4±6,8 | 85,1±7,2 | 119,1±10,8 | <0,05 |
|                                  | контрольная | 118,4±10,9           | 97,1±8,1 | 80,2±6,7 | 83,4±7,1 | 119,2±11,3 | <0,05 |
| <b>p2</b>                        |             | >0,05                | >0,05    | >0,05    | >0,05    | >0,05      |       |
| <b>Протромбиновое время (с)</b>  | основная    | 8,8±1,0              | 13,4±1,3 | 13,2±1,2 | 14,0±1,5 | 8,9±0,9    | <0,05 |
|                                  | контрольная | 8,7±0,9              | 13,2±1,2 | 13,4±1,3 | 13,9±1,4 | 8,8±0,9    | <0,05 |
| <b>p2</b>                        |             | >0,05                | >0,05    | >0,05    | >0,05    | >0,05      |       |
| <b>Тромбиновое время (с)</b>     | основная    | 19,1±1,1             | 12,3±0,9 | 14,2±1,1 | 10,8±0,8 | 19,2±1,2   | <0,05 |
|                                  | контрольная | 19,5±1,2             | 12,4±0,9 | 14,1±1,1 | 10,6±0,7 | 19,4±1,3   | <0,05 |
| <b>p2</b>                        |             | >0,05                | >0,05    | >0,05    | >0,05    | >0,05      |       |
| <b>Фибриноген (г/л)</b>          | основная    | 8,7±1,2              | 6,8±0,9  | 4,1±0,7  | 4,7±0,7  | 8,8±1,1    | <0,05 |
|                                  | контрольная | 8,5±1,1              | 6,7±0,8  | 4,2±0,6  | 4,5±0,7  | 8,9±1,2    | <0,05 |
| <b>p2</b>                        |             | >0,05                | >0,05    | >0,05    | >0,05    | >0,05      |       |

**Примечание:** p1 – статистическая значимость различий показателей при множественном сравнении (по критерию Крускала-Уоллиса); p2 – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни); БК – бедренная кость; ББК – большеберцовая кость; МБК – малоберцовая кость; КГ – кости голени

Одним из основных показателей, на основании которых регулировали дозировку и продолжительность гепаринотерапии, явилось АЧТВ. Данный показатель при переломах бедренной кости, по сравнению с изолированными или сочетанными переломами костей голени, у пострадавших основной группы был укорочен на 66,1%, 81,8% и 74,4% соответственно. В контрольной группе эти различия составили 64,7%, 79,9% и 72,6% соответственно.

Не менее важное значение в выборе тактики антикоагулянтной терапии имеют показатели МНО, которые у пациентов основной группы с переломами бедренной кости, по сравнению с другими видами переломов костей голени, были снижены на 34,7%, 45,8% и 43,1% соответственно. В контрольной группе эти различия составили 38,0%, 50,7% и 43,7% соответственно. Следует отметить, что аналогичные различия также имели другие показатели коагулограммы – ПТИ, ПТВ, ТВ и фибриноген. Вместе с тем, наиболее высокий уровень последнего отмечался при сочетанных переломах костей голени и бедра и составил в среднем  $8,9 \pm 1,2$  г/л.

Таким образом, приведенные данные демонстрируют, что тяжесть гиперкоагуляционного синдрома коррелирует со степенью тяжести травмы и чаще всего он отмечается при различных вариантах переломов бедренной кости, а также при их сочетании с переломами костей голени или же в случаях двухсторонних и полисегментарных переломов. Наименьшие изменения в коагулограмме отмечаются при переломах малоберцовой кости. Следует отметить, что нами не были получены значимые различия изменений различных показателей коагулограммы между двумя группами пострадавших в момент их госпитализации, что подтверждает однородность групп не только по основным демографическим показателям, но и по показателям свертывающей системы крови.

Также нами анализированы основные параметры коагулограммы в зависимости от возраста пациентов, результаты которых представлены в таблице 3.5.

**Таблица 3.5. – Показатели коагулограммы в зависимости от возраста пострадавших**

| Возраст пациентов (лет) | Группа             | Показатель коагулограммы |           |          |                           |                          |                       |                  |
|-------------------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|
|                         |                    | ВСК по Ли-Уайту (мин.)   | МНО       | АЧТВ (с) | Протромбиновый индекс (%) | Протромбиновое время (с) | Тромбиновое время (с) | Фибриноген (г/л) |
| 18-44 (n=33)            | основная (n=16)    | 6,4±0,5                  | 0,97±0,03 | 33,9±3,0 | 99,1±8,8                  | 14,1±1,5                 | 14,1±1,1              | 6,7±0,8          |
|                         | контрольная (n=17) | 6,2±0,4                  | 0,94±0,02 | 34,7±3,1 | 98,2±8,4                  | 13,7±1,2                 | 14,4±1,3              | 6,5±0,7          |
|                         | <b>р</b>           | >0,05                    | >0,05     | >0,05    | >0,05                     | >0,05                    | >0,05                 | >0,05            |
| 45-59 (n=102)           | основная (n=49)    | 6,9±0,6                  | 0,98±0,04 | 34,1±3,2 | 99,7±8,9                  | 14,3±1,6                 | 14,2±1,2              | 6,8±0,9          |
|                         | контрольная (n=53) | 6,7±0,6                  | 0,95±0,03 | 34,2±3,2 | 98,5±8,6                  | 14,1±1,3                 | 14,3±1,2              | 6,6±0,8          |
|                         | <b>р</b>           | >0,05                    | >0,05     | >0,05    | >0,05                     | >0,05                    | >0,05                 | >0,05            |
| 60-74 (n=83)            | основная (n=42)    | 6,1±0,4                  | 0,81±0,02 | 34,1±3,1 | 97,6±8,1                  | 14,4±1,7                 | 14,4±1,6              | 7,1±0,9          |
|                         | контрольная (n=41) | 6,1±0,3                  | 0,82±0,02 | 34,3±3,2 | 97,9±8,2                  | 14,2±1,5                 | 14,3±1,5              | 6,9±0,8          |
|                         | <b>р</b>           | >0,05                    | >0,05     | >0,05    | >0,05                     | >0,05                    | >0,05                 | >0,05            |
| 75-90 (n=42)            | основная (n=20)    | 5,9±0,6                  | 0,88±0,02 | 33,6±3,1 | 98,2±8,3                  | 14,6±1,8                 | 14,3±1,5              | 7,6±0,9          |
|                         | контрольная (n=22) | 5,8±0,5                  | 0,89±0,02 | 33,7±3,2 | 98,5±8,4                  | 14,7±1,9                 | 14,6±1,6              | 7,5±0,9          |
|                         | <b>р</b>           | >0,05                    | >0,05     | >0,05    | >0,05                     | >0,05                    | >0,05                 | >0,05            |

**Примечание:** р – статистическая значимость различия показателей между группами в зависимости от возрастной категории (по критерию Крускала-Уоллиса)

Исследование показало, что наименее низкий показатель ВСК по Ли-Уайту у пациентов основной группы отмечался в возрасте 75-90 лет и составил  $5,9 \pm 0,6$  минут. При сравнении пациентов этой возрастной группы с лицами молодого (18-44 лет), среднего (45-59 лет) и пожилого (60-74 лет) возрастов ВСК был на 8,5%, 16,9% и 3,4% длиннее. Данный показатель в контрольной группе составила 6,9%, 15,5% и 5,2% соответственно.

Аналогичная картина имела и по показателям АЧТВ, наиболее низкие показатели которого также отмечались у пациентов 75-90 лет и составили  $33,6 \pm 3,1$  с. Различия его уровней у лиц молодого, среднего и пожилого возрастов, по сравнению с пациентами старческого возраста, в основной и контрольной группах составило 0,89%, 1,5%, 1,5% и 2,9%, 1,5%, 1,8% соответственно, что во всех случаях не носило значимый характер.

Изучение уровня МНО в зависимости от возраста показало наименьший его уровень у пациентов в возрасте 60-74 лет и в среднем составило  $0,81 \pm 0,02$  у.е. Различия его уровня у лиц молодого, среднего и старческого возрастов, по сравнению с лицами пожилого возраста, в основной группе составило 19,8%, 20,9% и 8,6% соответственно, в контрольной группе - 14,6%, 19,5% и 8,5% соответственно.

Таким образом, проведенное исследование показало, что нарушения равновесия свертывающей и противосвертывающей системы крови среди наблюдавшихся пациентов не зависели от их возраста. Как видно, тяжесть изменений не имела значимых различий между пациентами молодого, среднего, пожилого и старческого возрастов как в основной, так и в контрольной группах. Это подтверждает факт того, что на фоне полученной травмы с переломом ДКНК и потерей крови активизируются адаптационные и компенсаторные механизмы, контролируемые равновесие между про- и антикоагулянтными факторами свертывания крови. Однако, несмотря на это, на фоне перелома ДКНК отмечаются некоторые изменения гемостазиограммы в сторону гиперкоагуляции, носящее относительно легкий характер. Первые часы после получения травмы и перелом ДКНК не оказывают значительного



влияния на развитие гиперкоагуляционного синдрома, как и возраст пациентов.

Исследования показателей коагулограммы на третьи и шестые сутки, а также накануне перед выпиской показали иные данные. Так, при госпитализации пациентов независимо от проведения профилактических мероприятий по предупреждению ВТЭО из-за свежести полученной травмы отмечалась тенденция к сгущению крови. На фоне проведения профилактической антикоагулянтной терапии на 3 и 6 сутки отмечались изо- или гипокоагуляции. Так, в указанные промежутки времени отмечалось увеличение ВСК на 11,3% и 32,3% у пациентов основной и на 6,3% и 31,3% - у пациентов контрольной групп соответственно. Время АЧТВ у пациентов основной и контрольной групп на 3 и 6 сутки после перелома увеличилось на 14,7% и 18,7%; 16,8% и 24,8% соответственно.

Аналогичные изменения претерпевал показатель МНО. Так, его уровень за указанное время повысился на 17,0% и 27,7% у пациентов основной и на 23,6% и 23,8% - у пострадавших контрольной групп соответственно. Содержание фибриногена на 3 и 6 сутки после перелома увеличилось на 10,8% и 15,2% у лиц основной группы и на 5,9% и 14,9% - у пациентов контрольной группы, однако без значимых различий (таблица 3.6). Как видно из таблицы 3.6, проведение комплексных лечебно-профилактических мероприятий позволило до выписки из стационара достичь изо- или гипокоагуляции крови в большинстве случаев. Однако у пациентов без двигательного режима (n=52) не во всех случаях отмечалась нормализация равновесия ряда компонентов свертывающей и противосвертывающей систем крови, в связи с чем им антикоагулянтная и антиагрегантная терапия проводилась в продленном режиме. Также незначительное изменение этих показателей, по сравнению с исходными данными, отмечалось у пациентов с сопутствующими сахарным диабетом, метаболическим синдромом и коморбидным фоном, у большинства из которых в последующем были диагностированы ВТЭО.

**Таблица 3.6. – Показатели коагулограммы при госпитализации пациентов, в середине лечения и в момент выписки из стационара**

| Показатель коагулограммы         | Основная группа |              |              |              | р         | Контрольная группа |              |              |              | р         |
|----------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
|                                  | Сутки           |              |              |              |           | Сутки              |              |              |              |           |
|                                  | 1               | 3            | 6            | выписка      |           | 1                  | 3            | 6            | выписка      |           |
| <b>ВСК по Ли-Уайту (мин.)</b>    | 6,2±0,4         | 6,9±0,6      | 8,2±0,8      | 6,5±0,5      | <0,0<br>5 | 6,4±0,5            | 6,8±0,7      | 8,4±0,8      | 6,3±0,4      | <0,0<br>5 |
| <b>МНО</b>                       | 0,94±0,0<br>2   | 1,1±0,1      | 1,2±0,2      | 1,4±0,3      | <0,0<br>5 | 0,97±0,0<br>3      | 1,2±0,1      | 1,2±0,3      | 1,4±0,4      | <0,0<br>5 |
| <b>АЧТВ (с)</b>                  | 34,7±3,1        | 39,8±4,<br>2 | 41,2±5,<br>1 | 33,9±3,<br>2 | <0,0<br>5 | 33,9±3,0           | 39,6±3,<br>9 | 42,3±5,<br>3 | 33,8±3,<br>1 | >0,0<br>5 |
| <b>Протромбиновый индекс (%)</b> | 98,2±8,4        | 97,1±7,<br>9 | 96,5±7,<br>7 | 97,1±8,<br>1 | >0,0<br>5 | 99,1±8,8           | 97,3±8,<br>1 | 96,8±7,<br>8 | 97,2±8,<br>2 | >0,0<br>5 |
| <b>Протромбиновое время (с)</b>  | 13,7±1,2        | 14,1±1,<br>3 | 15,2±1,<br>7 | 14,2±1,<br>3 | >0,0<br>5 | 14,1±1,5           | 14,3±1,<br>6 | 15,1±1,<br>6 | 14,3±1,<br>4 | >0,0<br>5 |
| <b>Тромбиновое время (с)</b>     | 14,4±1,3        | 15,1±1,<br>5 | 16,2±1,<br>7 | 14,5±1,<br>4 | >0,0<br>5 | 14,1±1,1           | 15,3±1,<br>6 | 16,1±1,<br>6 | 14,3±1,<br>3 | >0,0<br>5 |
| <b>Фибриноген (г/л)</b>          | 6,5±0,7         | 7,2±0,8      | 7,6±0,9      | 6,8±0,8      | >0,0<br>5 | 6,7±0,8            | 7,1±0,8      | 7,7±0,9      | 6,9±0,8      | >0,0<br>5 |

**Примечание:** р – статистическая значимость различия показателей между сроками наблюдения (ANOVA Фридмана)

Таким образом, исследование показателей гемостазиограммы показало, что нарушение равновесия между показателями коагуляционного звена гемостаза, физиологическими антикоагулянтами и фибринолитической системой зависит от уровня и характера перелома длинных костей нижних конечностей (особенно диафизарные переломы бедренной кости), наличия больших геморрагий. Возраст пострадавших при госпитализации не ассоциировался с гиперкоагуляционным синдромом. С усугублением общей тяжести состояния, обусловленном не только разгаром самой травматической болезни, но и проведенным объемом репозиции костных отломков, происходит значительный сдвиг показателей в сторону гиперкоагуляции и повышенного состояния тромбообразования, которые успешно были скорректированы проведением антикоагулянтной терапии.

### **3.3. Показатели окислительного стресса, антиоксидантной защиты и эндотоксикоза у больных с переломами длинных костей нижних конечностей**

Зачастую у пациентов с переломами ДКНК отмечаются различные варианты шока, потери крови, разрушения мышц и мягких тканей, нарушения микро- и макроциркуляции крови, изменения метаболизма и функционирования травмированного участка поврежденной конечности. Все это в последующем приводит к развитию различных вариантов метаболических нарушений, проявлением которых является увеличение содержания токсических веществ в крови. В свою очередь развитие эндогенной интоксикации значительно влияет на общее состояние пациентов и исходы лечения. Кроме того, при острой стадии травматической болезни отмечается снижение антиоксидантной защиты организма, так как из-за массивного разрушения клеточных структур и анаэробного катаболизма на почве нарушенной местной циркуляции крови происходит увеличение количества свободных радикалов, усугубляющее в свою очередь процессы репарации костной ткани и местного метаболизма различных веществ.

В связи с этим нами были изучены некоторые показатели эндотоксемии у пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей, на основании которых оптимизирована дальнейшая тактика предоперационной подготовки и послеоперационного введения пациентов (таблица 3.7).

**Таблица 3.7. – Показатели маркеров эндогенной интоксикации при переломах длинных костей нижних конечностей**

| Биохимический показатель крови    | Референсное значение | Группы     |             | Р     |
|-----------------------------------|----------------------|------------|-------------|-------|
|                                   |                      | основная   | контрольная |       |
| Мочевина (ммоль/л)                | 1,8-8,32             | 9,2±1,3    | 9,1±1,2     | >0,05 |
| Креатинин (мкмоль/л)              | 44,0-110,0           | 121,2±10,7 | 119,4±10,3  | >0,05 |
| Билирубин (ммоль/л)               | 1,7-20,5             | 21,7±5,9   | 21,2±5,6    | >0,05 |
| АЛАТ (Е/л)                        | < 40                 | 38,1±6,4   | 37,4±6,2    | >0,05 |
| АСАТ (Е/л)                        | < 47                 | 49,2±8,6   | 49,8±8,9    | >0,05 |
| Лейкоциты ( $\times 10^9$ /л)     | 4,0-9,0              | 11,3±1,4   | 11,1±1,2    | >0,05 |
| Лейкоцитарный индекс интоксикации | $\leq 1,0$           | 3,2±0,4    | 3,2±0,3     | >0,05 |
| СОЭ (мм/ч)                        | 2-20                 | 37,1±7,4   | 36,4±7,2    | >0,05 |
| С-реактивный белок (мг/л)         | 0-5                  | 16,1±1,2   | 16,3±1,3    | >0,05 |

**Примечание:** р – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни)

Как видно из представленных данных в таблице 3.7, при переломах ДКНК из-за нарушения целостности мягких тканей, в частности мышечной ткани, отмечается повышение уровня миоглобина, косвенным доказательством чего является увеличение концентрации мочевины и креатинина в крови. Так, в первые часы после перелома и госпитализации пациентов отмечалось увеличение концентрации мочевины и креатинина на 9,6% и 8,5% соответственно, по сравнению с референсными значениями ( $p < 0,001$ ). Эти данные подтверждают, что при переломах ДКНК происходит не только нарушение кровообращения травмированного участка тела, но и возможны транзиторные нарушения экскреторной функции почек.

Исследование уровней билирубина и печеночных трансаминаз показало, что значительного их увеличения не происходит, что связано не только с

отсутствием острого повреждения печени, но и незначительным её участием в процесс адаптации организма разрешению травматической болезни. Вместе с тем, во всех случаях из-за наличия острой травмы и перелома ДКНК отмечалось увеличение количества лейкоцитов, а также СОЭ – на 80% и 85,5% у пациентов основной и контрольной групп соответственно.

Одним из маркеров степени тяжести разрушения мягких тканей и воспалительного процесса является ЛИИ, который, по сравнению с референсными значениями, был повышен более чем в три раза и составил  $3,2 \pm 0,4$  у пациентов основной и  $3,2 \pm 0,3$  - у пациентов контрольной групп ( $p > 0,05$ ). Следует отметить, что такое повышение ЛИИ, по данным литературных источников, обычно отмечается при локальных повреждениях мягких тканей в результате резорбции токсических продуктов или же при ограниченных гнойно-воспалительных процессах.

Также нами был изучен уровень СРБ, являющегося одним из маркеров эндогенной интоксикации. Исследование показало, что на почве перелома ДКНК уровень СРБ повышается более чем в три раза от референсных значений и составил  $16,1 \pm 1,2$  мг/л и  $16,3 \pm 1,3$  мг/л у пациентов основной и контрольной групп соответственно, без достоверных различий ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что на почве перелома ДКНК и разрушения мышечного массива бедра или голени происходит их разрушение с развитием той или иной степени эндогенной интоксикации. В связи с этим одним из компонентов предоперационной подготовки и послеоперационного введения пациентов должна явиться коррекция эндогенной интоксикации и явлений острого воспалительного процесса.

Исследование некоторых маркеров окислительного стресса и антиоксидантной защиты у 18 пациентов показало, что при переломе ДКНК происходит значительный их дисбаланс в сторону повышения процессов липопероксидации (таблица 3.8).

**Таблица 3.8. – Уровень маркеров перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы при переломах длинных костей нижних конечностей (n=18)**

| Показатель                      | Референсное значение | Полученные результаты (n=18) | P      |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|--------|
| Малоновый диальдегид (мкмоль/л) | 1,5±0,05             | 6,8±0,2                      | <0,001 |
| Супероксиддисмутаза (у.е./л)    | 18,25±0,13           | 10,4±0,3                     | <0,001 |
| Аскорбиновая кислота (мкмоль/л) | 77,3±0,82            | 55,4±0,5                     | <0,001 |
| Сиаловая кислота (ммоль/л)      | 2,7±0,02             | 8,2±0,2                      | <0,001 |

**Примечание:** p – статистическая значимость различия по отношению к референсным значениям (по U-критерию Манна-Уитни)

Как видно из представленной в таблице данных, в первые сутки после перелома ДКНК отмечается повышение уровня МДА, являющегося одним из конечных метаболитов перекисного окисления липидов, в 4,5 раза или же на 353,3% от референсных значений, что свидетельствует о наличии острого повреждения и развитии значимого окислительного стресса. Кроме того, на почве перелома активность СОД снижалась в 1,8 раза или же на 75,5% и составила в среднем 10,4±0,3 у.е./л. Аналогичная картина была получена и при исследовании концентрации другого индикатора антиоксидантной защиты – аскорбиновой кислоты, средний уровень которой составил 55,4±0,5 мкмоль/л, что, по сравнению с референсными показателями, меньше на 39,5%.

Исследование уровня сиаловой кислоты, являющейся одним из основных компонентов гликолипидов и гликопротеинов клеточной мембраны, показало её увеличение более чем в три раза, по сравнению с референсными значениями, и составило в среднем 8,2±0,2 ммоль/л. Повышение данного показателя на 203,7% от нормы на фоне перелома ДКНК свидетельствует о массивном разрушении мембран клеток не только костной ткани, но и других мягких тканей.

Нами также были изучены уровни вышеуказанных показателей ПОЛ и АОС в зависимости от локализации перелома, результаты которых представлены в таблице 3.9.

**Таблица 3.9. – Показатели липопероксидации и антиоксидантной защиты в зависимости от локализации перелома (n=18)**

| Показатель                      | Референсное значение | Локализация перелома |              | p1-2   | p1-3  | p2-3   |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|--------|-------|--------|
|                                 |                      | бедро (n=9)          | голень (n=9) |        |       |        |
| Малоновый диальдегид (мкмоль/л) | 1,5±0,05             | 9,1±0,6              | 3,2±0,2      | <0,001 | <0,05 | <0,001 |
| Супероксиддисмутаза (у.е./л)    | 18,25±0,13           | 7,2±0,3              | 13,6±0,7     | <0,001 | <0,05 | <0,01  |
| Аскорбиновая кислота (мкмоль/л) | 77,3±0,82            | 42,3±0,6             | 60,5±0,9     | <0,001 | <0,05 | <0,001 |
| Сиаловая кислота (ммоль/л)      | 2,7±0,02             | 10,2±0,5             | 5,9±0,2      | <0,001 | <0,05 | <0,001 |

**Примечание:** p1-2 –сравнение данных между пациентами с переломами бедренной кости и референсными значениями; p1-3 – сравнение между пациентами с переломами костей голени и референсными значениями; p2-3 – сравнение между пациентами с переломами бедренной кости и пациентами с переломами костей голени (по U-критерию Манна-Уитни)

Полученные результаты показали, что уровень содержания маркеров ПОЛ и АОС и тяжесть их изменении напрямую зависят от тяжести полученной травмы. Как видно из таблицы, при переломе бедренной кости все изученные маркеры имеют значимые различия, по сравнению с пациентами с переломами костей голени. Так, уровень МДА у пациентов с переломами бедренной кости (9,1±0,6 мкмоль/л) был в 2,8 раза выше, по сравнению с лицами с переломами костей голени (3,2±0,2 мкмоль/л), и в 6,1 раза по сравнению с референсными значениями (1,5±0,05 мкмоль/л), что во всех случаях носит значимый характер. Аналогичные изменения отмечались и при определении СОД, содержание которой в сыворотке крови пациентов с переломами бедра (7,2±0,3 у.е./л) было в 1,9 раз меньше, чем у больных с переломами берцовых костей (13,6±0,7 у.е./л), и в 2,5 раза, чем референсные значения (18,25±0,13 у.е./л) (p<0,001).

Исследование содержания АСК в зависимости от уровня перелома ДКНК показало, что на почве увеличения тяжести травмы происходит пропорциональное его снижение. Так, концентрация АСК при переломах бедренной кости ( $42,3 \pm 0,6$  мкмоль/л), по сравнению с переломами берцовых костей ( $60,5 \pm 0,9$  мкмоль/л) и по отношению к референсным значениям ( $77,3 \pm 0,82$  мкмоль/л), была снижена в 1,4 и 1,8 раз соответственно, что подтверждает факт значимого снижения антиоксидантной защиты организма на фоне увеличения тяжести травмы, активации анаэробного метаболизма и повышения уровня свободных радикалов.

О наличии тяжести травмы также косвенно можно судить по уровню СК, который у пациентов с переломами бедренной кости ( $10,2 \pm 0,5$  ммоль/л) был в 3,8 раза выше, по сравнению с референсными значениями, и в 1,73 раза, чем у лиц с переломами костей голени ( $5,9 \pm 0,2$  ммоль/л). Это позволяет заключить о том, что при переломах бедренной кости происходит более массивное разрушение тканей, в результате чего нарушается целостность клеточных мембран и, соответственно, повышается уровень СК, которая входит в их фосфолипидный слой.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что на почве перелома ДКНК происходит разрушение не только костей, но и также мягких тканей, степень тяжести которых зависит от локализации перелома. В свою очередь для адекватной их репарации необходимо большое количество питательных веществ и кислорода, уровень которых из-за разрушения и нарушения местной циркуляции значительно снижается. В связи с этим метаболизм веществ происходит в условиях гипоксии и недостаточности кислорода, что в свою очередь приводит к накоплению продуктов анаэробного метаболизма, в том числе свободных радикалов.

Несмотря на активацию адаптационных механизмов антиоксидантной защиты организма в ответ на повреждения, в первые сутки после травмы и перелома не отмечается полная ликвидация имеющихся нарушений, в связи с чем уровни различных маркеров АОС заметно снижены, по сравнению с



продуктами ПОЛ. Уровень последних имеет ключевое значение в поддержании и адекватном течении локального метаболизма веществ, в том числе репарации костной ткани. Кроме того, как показали наши исследования, тяжесть дисбаланса про-и антиоксидантных систем напрямую зависит от локализации перелома.

Как было показано, при переломе бедренной кости, по сравнению с берцовыми костями, травма носит более масштабный и тяжелый характер, свидетельством чего является более глубокое снижение уровня ферментов АОС и значимое повышение уровня свободных радикалов – конечных метаболитов липопероксидации. В связи с вышеизложенным можно сделать вывод о том, что на почве травмы происходит различные нарушения локального и системного метаболизма веществ, в том числе ПОЛ и АОС, являющихся одними из индикаторов тяжести травмы. В связи с этим при периоперационном ведении пациентов с переломами ДКНК необходимо в план их лечения дополнительно включить антиоксидантные препараты с целью экзогенной поддержки защитных сил организма и тем самым повышению уровня антиоксидантов, напрямую влияющих на процессы репарации костной ткани и других мягких тканей.

Таким образом, полученные нами результаты показывают, что при переломах ДКНК происходят значительные нарушения свёртывающей системы крови в сторону гиперкоагуляции, детоксикационной функции организма с накоплением не только эндогенных токсических продуктов, но и нарушением антиоксидантной защиты организма, что приводит к усугублению уже имеющихся нарушений. Указанные изменения напрямую зависят от характера и степени тяжести перелома, а также масштабов повреждения мягких тканей.

## Глава 4

### **Особенности профилактики венозных тромбоэмболических осложнений при переломах длинных костей нижних конечностей и непосредственные результаты остеосинтеза**

#### **4.1. Прогнозирования риска развития венозных тромбоэмболических осложнений и особенности их профилактики**

Стандартная профилактика ВТЭО у пострадавших с переломами ДКНК проводилась всем пациентам основной группы, она включала в себя ускорение оттока венозной крови из нижних конечностей, нормализацию выявленных нарушений свертывающей системы крови, кислотно-основного состояния и дефицита объема циркулирующей крови.

Неспецифическая профилактика в объеме бинтования конечностей эластическим бинтом, ранняя активация пациентов или периодические движения мышц голени поврежденной конечности, а также сохранение возвышенного положения поврежденной конечности были осуществлены всем пациентам. Эти мероприятия преследовали цель улучшения венозного оттока крови путем не только сдавления поверхностной венозной системы, но и компрессией дистального сегмента конечности, особенно мышц голени, а также активацией кровооттока и уменьшением застоя крови при нахождении конечности в возвышенном положении на 45° и более.

Эластическая компрессия конечности относится к числу самых простых, эффективных и повсеместно доступных способов неспецифической профилактики тромботических осложнений, которая приводит к увеличению венозного давления в системе глубоких вен и тем самым улучшает отток крови. Она проводилась всем пациентам, кроме случаев, когда для стабилизации костных отломков была наложена гипсовая лонгета. В подобных случаях проводилось бинтование интактной конечности, а поврежденной конечности придавали возвышенно положение.

Бинтование конечности осуществляли с уровня стопы до верхней трети бедра, с ослаблением силы компрессии с дистального сегмента в

проксимальном направлении. Следует отметить, что бинтование конечности проводилось ежедневно, так как необходимо было оценить объем и степень нарастания или уменьшения посттравматического отека конечности, а также дать оценку динамике заживления послеоперационных ран. Эластическую компрессию конечности продолжали и после выписки пациентов из стационара с целью предупреждения ВТЭО в реабилитационном периоде, так как сроки консолидации костных отломков, активизации больных и степень восстановления поврежденной конечности были различными и зависели, прежде всего, от уровня и характера перелома и проведенного метода остеосинтеза.

Немаловажную роль в предупреждения ВТЭО играло роль регулярное выполнение активных движений поврежденной конечностью. Они включали в себя разгибание и сгибание стопы, поворот голени направо и налево при отсутствии переломов на этом уровне, а также поднятие конечности до 35°. Пациентам с гипсовой лонгетой было рекомендовано выполнять активные движения в зоне свободных интактных суставов. Также при отсутствии противопоказаний проводилась ранняя активация пациентов.

Профилактические мероприятия также включали в себе коррекцию гиповолемии и нормализацию гемодинамических показателей путем не только внутривенного вливания коллоидных и кристаллоидных растворов, но и плазмотрансфузией. Адекватное обезболивание пациентов во время проведения оперативных вмешательств, при перевязках, в первые дни после перелома проводилось всем пациентам.

Следует отметить, что ключевое место в профилактике ВТЭО занимает назначение антикоагулянтов прямого или непрямого действия. Вместе с тем, применение их чревато развитием кровотечений и/или гематом, что приводит не только к ухудшению состояния пациентов, но и влияет на исход лечения. В связи с этим во всех случаях проводилось правильное определение факторов риска развития ВТЭО и с учетом масштаба травмы и степени тяжести

состояния пациентов во всех случаях осуществлялась профилактическая антикоагулянтная терапия контрольной группе.

Определение факторов риска ВТЭО и распределение пациентов по степени риска развития ТГВ и/или ТЭЛА проводилось с использованием двух шкал – шкала Wells и шкала Caprini (таблица 4.1).

**Таблица 4.1. – Вероятность развития тромбоза глубоких вен нижних конечностей по клиническим данным по шкале Wells и Caprini**

| Группа                        | Баллы по шкале Wells |            | Баллы по шкале Caprini |            | P                |
|-------------------------------|----------------------|------------|------------------------|------------|------------------|
| <b>Основная</b><br>(n=127)    | низкая – 0           | 10 (7,9%)  | низкая – 0-2           | 8 (6,3%)   | <b>&gt;0,05</b>  |
|                               | средняя – 1-2        | 41 (32,3%) | средняя – 3-4          | 58 (45,7%) | <b>&lt;0,001</b> |
|                               | высокая - $\geq 3$   | 76 (59,8%) | высокая – 5 и более    | 61 (48,0%) | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Общая сумма</b>            |                      | <b>310</b> |                        | <b>328</b> |                  |
| <b>Контрольная</b><br>(n=133) | низкая – 0           | 11 (8,3%)  | низкая – 0-2           | 9 (6,8%)   | <b>&gt;0,05</b>  |
|                               | средняя – 1-2        | 43 (32,3%) | средняя – 3-4          | 57 (42,9%) | <b>&lt;0,001</b> |
|                               | высокая - $\geq 3$   | 79 (59,4%) | высокая – 5 и более    | 67 (50,3%) | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Общая сумма</b>            |                      | <b>323</b> |                        | <b>371</b> |                  |

**Примечание:** p – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни)

Как видно из представленной таблицы, только 7,9% пациентов из основной и 8,3% из контрольной групп имели низкий риск развития ТГВ по шкале Wells. Остальные же пациенты в связи с тяжестью состояния, характера перелома, выполненного метода операции, а также наличия сопутствующих заболеваний относились к категории среднего или высокого риска развития ТГВ. Вместе с тем, иные данные были получены при определении риска ВТЭО по шкале Caprini. Так, низкую степень риска имели 6,5% пациентов, в том числе 6,3% из основной и 6,8% контрольной групп.

Анализ полученных данных показал, что все пациенты с низким риском развития ВТЭО явились не только лицами молодого возраста, но и не имели осложненного течения перелома, а также не страдали другими сопутствующими заболеваниями.

Таким образом, использованные шкалы показали, что у абсолютного большинства пострадавших с переломами длинных костей нижних

конечностей имел место риск развития тромбоза глубоких вен и тромбоэмболии легочной артерии. Это является научным обоснованием широкого проведения специфической и неспецифической тромбопрофилактики.

Не вызывает сомнения, что у больных с переломами ДКНК имеются все компоненты триады Вирхова в той или иной степени. В частности, повреждение стенки может возникнуть вследствие как прямого воздействия костным отломком, так и экстравазальной компрессией образовавшейся гематомы вокруг участка перелома. Также из-за мобилизации конечности и отсутствия в ней активных движений происходит замедление тока крови. И, наконец, при травматической болезни, а также при открытых переломах с кровотечением и выполнении открытой репозиции возникает кровопотеря различного объема, что не только приводит к гиперкоагуляционному синдрому, но и увеличивает вероятность развития ВТЭО.

Таким образом, большинство пациентов с переломами ДКНК относятся к категории больных с повышенным риском развития венозных тромбозов глубоких вен нижних конечностей и таза. В связи с этим проведение специфической и неспецифической профилактики ВТЭО является обязательным компонентом лечения этой категории пациентов. Также необходимо отметить, что зачастую тромботическое поражение венозной системы нижних конечностей в раннем посттравматическом и послеоперационном периодах протекает скрытно без явных симптомов, в связи с чем в этот период клиническая их диагностика затруднена и порой невозможна. Асимптомное течение ТГВ является одной из основных причин несвоевременной его диагностики и внезапного развития тромбоэмболических осложнений, которые чаще всего наступают после активизации пациентов. В связи с этим регулярный скрининг на предмет выявления ТГВ является обоснованным и необходимым, осуществляется с применением ультразвуковой доплерографии или дуплексного сканирования. Однако не во всех специализированных травматологических

отделениях имеется соответствующее оборудование и аппаратура, в связи с чем в абсолютном большинстве случаев этим пациентам не проводится скрининг на предмет ТГВ.

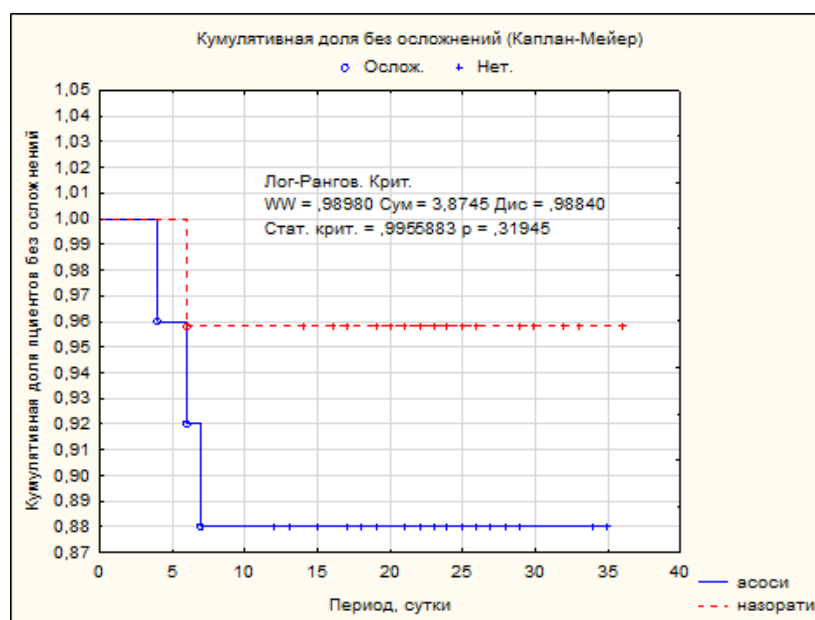
Следует также отметить, что ультразвуковая доплерография не позволяет достоверно определить истинные границы тромботического процесса, особенно характер и локализацию проксимальной его части, в связи с чем она в передовых клиниках применяется очень редко. Вместе с тем, в Республике Таджикистан не имеется достаточных условий для выполнения ультразвуковых исследований сосудов, особенно в травматологических отделениях, в связи с чем нами УЗДГ была применена как скрининговый метод. В последующем при выявлении признаков подозрения на ТГВ проводилось дуплексное сканирование сосудов с привлечением смежных специалистов по линии санитарной авиации.

Следует отметить, что в контрольной группе фармакологическая профилактика была проведена 87,2% пациентам, хотя у более 90% из пострадавших имелся средний или высокий риск развития ВТЭО. Так, 87,2% пациентов был назначен антикоагулянт прямого действия – нефракционированный гепарин в соответствии с установленными рекомендациями. Средняя продолжительность применения гепарина составила  $6,2 \pm 1,2$  суток. В последующем большинству пациентов фармакопрофилактика ВТЭО продолжена ацетилсалициловой кислотой, а в 24,2% случаев - минимальными дозировками антагониста витамина К – варфарином. Оставшимся 12,8% пациентам не проведена специфическая или неспецифическая профилактика ВТЭО.

В основной группе пациентов профилактика ВТЭО проведена комплексно с включением не только неспецифических методик профилактики, но и ранним назначением антикоагулянтов нового поколения в моно- или комбинированном режимах, а также антиоксидантов и корректоров эндотелиальной дисфункции. Так, после госпитализации в зависимости от планируемого метода лечения пациентам назначался низкомолекулярный

гепарин – эноксапарин натрия (клексан) в дозировке от 2000 анти-Ха МЕ/0.2 мл до 6000 анти-Ха МЕ/0.6 мл в зависимости от массы тела пациента, степени тяжести и масштаба травмы 2 раза в сутки. В группе пациентов, перенесших оперативное лечение, назначение эноксапарина натрия проводилось спустя 2-6 часов после операции. В группе пациентов, пролеченных консервативным путем, антикоагулянтная терапия начата сразу после стабилизации костных отломков и наложения гипсовой повязки. Средняя продолжительность назначения эноксапарина натрия составила  $7,2 \pm 2,4$  суток. Накануне перед отменой эноксапарина натрия всем пациентам был назначен новый пероральный селективный прямой ингибитор фактора Ха – ривароксабан в минимальной дозировке 10 мг в сутки. В отличие от других авторов, нами проводилось продленное назначение ривароксабана в течение не менее трех месяцев после лечения. Это, по нашему мнению, позволяет минимизировать риск развития ВТЭО в отдаленном послеоперационном периоде.

Частота развития ВТЭО в основной и контрольной группах представлена на рисунке 4.1.



**Рисунок 4.1. – Кумулятивная частота 30-дневного развития ВТЭО в основной и контрольной группах**

Как видно из представленного графика, в основной группе ВТЭО были зарегистрированы у 8 (6,3%) пациентов, тогда как в контрольной группе данные

осложнения отмечались в 19 (14,3%) наблюдениях, что в 2,3 раза больше. Распределение пациентов по частоте и характеру ВТЭО представлена в таблице 4.2.

**Таблица 4.2. – Частота и характер венозных тромбоэмболических осложнений в основной и контрольной группах**

| Тип ВТЭО                            | Всего             | Группа              |                        | Р                |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------|------------------|
|                                     |                   | основная<br>(n=127) | контрольная<br>(n=133) |                  |
| Тромбоэмболия легочной артерии      | 3 (1,2%)          | 1 (0,8%)            | 2 (1,5%)               | >0,001           |
| Тромбоз глубоких вен                | 14 (5,4%)         | 4 (3,2%)            | 10 (7,5%)              | <0,001           |
| Тромбофлебит большой подкожной вены | 10 (3,8%)         | 3 (2,4%)            | 7 (5,3%)               | <0,001           |
| <b>Всего</b>                        | <b>27 (10,4%)</b> | <b>8 (6,3%)</b>     | <b>19 (14,3%)</b>      | <b>&lt;0,001</b> |

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-точному критерию Фишера)

Как видно из представленной таблицы, в абсолютном большинстве случаев (n=24; 9,2%) у пациентов развился тромбоз глубоких (n=14; 5,4%) или подкожных (n=10; 3,8%) вен, в 3 (1,2%) наблюдениях - тромбоэмболия легочной артерии. В контрольной группе пациентов тромботическое поражение глубокой (n=10; 7,5%) или поверхностной (n=7; 5,3%) венозной систем поврежденной конечности развилось у 17 (12,8%) пострадавших, начиная от 3 до 12 суток после получения травмы.

В основной группе пациентов, несмотря на применение усовершенствованной тактики лечения, все-таки не удалось избежать развития подобных осложнений и тромбоз бедренно-подвздошного сегмента был отмечен у 2 (1,6%) пациентов, бедренно-подколенного сегмента у 1 (0,8%) и глубоких вен голени - также у 1 (0,8%) пострадавшего.

Посттравматический или послеоперационный тромбофлебит большой подкожной вены развился в 3 (2,4%) наблюдениях на 4-9 сутки после получения травмы или проведенной операции.



Тромбоэмболия легочной артерии отмечалась у 2 (1,5%) пациентов контрольной и 1 (0,8%) пациента основной групп и во всех случаях явилась не только фатальной, но и развилась внезапно при отсутствии значимых клинических проявлений тромбоза венозной системы нижних конечностей. Следует отметить, что среди пациентов, у которых были зарегистрированы тромбозы глубоких или поверхностных вен ни одного случая тромбоэмболии легочной артерии не отмечалось. Это подтверждает правильность выбранной тактики ведения и лечения этой категории пациентов.

Многофакторный анализ показал, что основными факторами риска развития ВТЭО среди пациентов основной и контрольной групп пациентов послужили возраст и избыточная масса тела пострадавших, наличие множественного и сегментарного перелома, продолжительность операции, наличие коморбидного фона, а также объем кровопотери (таблица 4.3).

**Таблица 4.3. – Факторы риска развития венозных тромбоэмболических осложнений**

| <b>Фактор риска</b>           | <b>Пациенты без ВТЭО (n=233)</b> | <b>Пациенты с ВТЭО (n=27)</b> | <b>P</b> |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------|
| Возраст (лет)                 | 47,2±6,9                         | 69,4±7,1                      | <0,001   |
| Масса тела (кг)               | 84,2±12,6                        | 105,8±13,9                    | <0,001   |
| Гемоглобин (г/л)              | 116,3±10,1                       | 90,4±12,4                     | <0,001   |
| Длительность операции (минут) | 124,5±20,5                       | 195,5±38,5                    | <0,001   |
| Множественный перелом         | 19 (8,2%)                        | 27 (100%)                     | <0,001*  |
| Коморбидный фон               | 3 (1,3%)                         | 18 (66,7%)                    | <0,001*  |

**Примечание:** p – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни, \*по критерию  $\chi^2$ )

Таким образом, проведенная оптимизированная тактика профилактики ВТЭО способствовала снижению развития тромбоза глубоких или поверхностных вен и тромбоэмболии легочной артерии в 2,3 раза, что носит значимый характер. Вместе с тем, несмотря на оптимизацию лечебных мероприятий, все-таки не удастся избежать развития ВТЭО и основными

факторами риска их развития являются пожилой возраст и избыточная масса тела пациентов, наличие множественного и сегментарного перелома и продолжительности операции с целью стабилизации костных отломков, наличие множества сопутствующих сердечно-сосудистых, почечных и респираторных заболеваний, а также объем кровопотери в периоперационном периоде.

Исследование показателей свертывающей системы крови показало, что у пациентов с ВТЭО изначально при госпитализации в связи с тяжестью травмы, большим объемом кровотечения, а также различной степенью шока и гиповолемии отмечается тенденция к гиперкоагуляции (таблица 4.4).

**Таблица 4.4. – Показатели гемостаза у пациентов с венозными тромбозмболическими осложнениями**

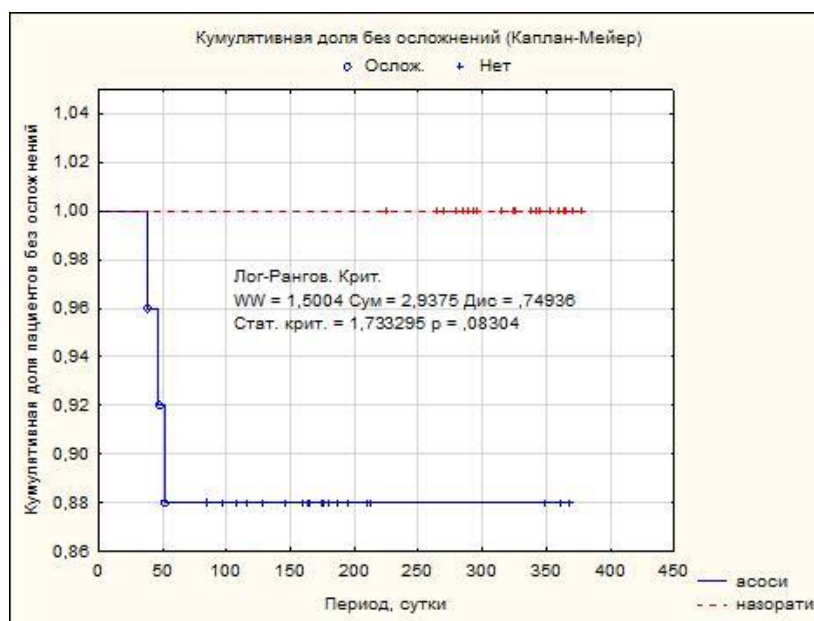
| Показатель                | При госпитализации | При развитии ВТЭО | При выписке  |
|---------------------------|--------------------|-------------------|--------------|
| ВСК по Ли-Уайту (мин.)    | 5,30±0,55          | 13,20±1,10***     | 9,24±0,55*** |
| МНО                       | 0,97±0,04          | 2,3±0,15***       | 2,05±0,19*** |
| АЧТВ (с)                  | 25±0,3             | 49±0,2***         | 37±0,2***    |
| Протромбиновый индекс (%) | 110±3,66           | 54,7±2,64**       | 65,7±2,23*** |
| Протромбиновое время (с)  | 16±0,2             | 36±0,2***         | 32,3±0,7***  |
| Тромбиновое время (с)     | 13,2±0,39          | 26,3±0,71***      | 22±0,58***   |
| Фибриноген (г/л)          | 6,1±0,37           | 4,8±0,26**        | 4,1±0,25***  |

**Примечание:** \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$  по сравнению с показателями при госпитализации (по U-критерию Манна-Уитни)

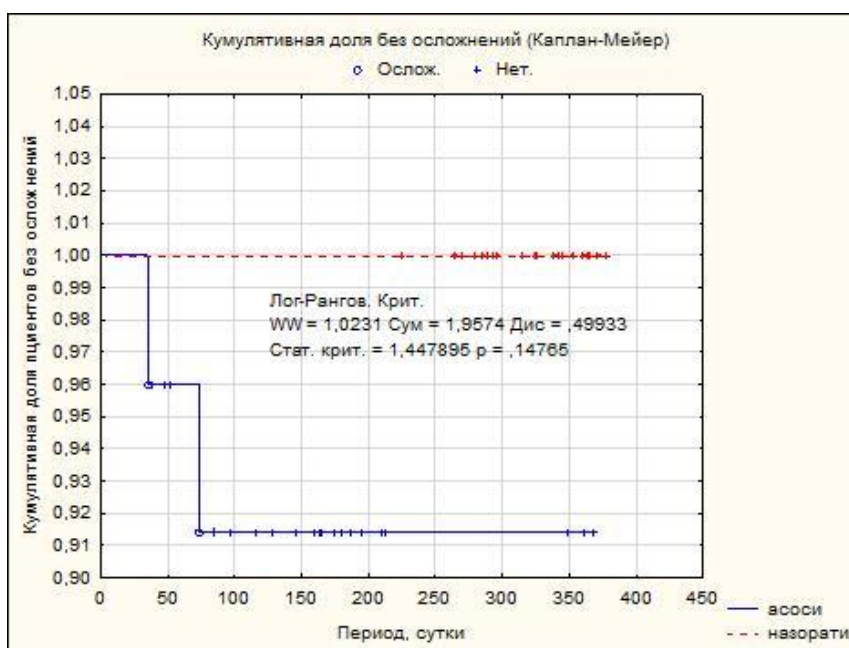
Несмотря на проведение антикоагулянтной терапии, гиперкоагуляционный синдром трудно поддавался коррекции, в связи с чем некоторым пациентам проводилась двойная антикоагулянтная терапия. Это позволило значимо улучшить показатели гемостаза с тенденцией в сторону гипокоагуляции.

Одним из ключевых моментов при проведении антикоагулянтной терапии для предупреждения ВТЭО является профилактика осложнений,

связанных с назначением препаратов, разжижающих кровь. В связи с несоблюдением прописанного режима специалистов, а также нерегулярным исследованием коагулограммы и коррекции дозы пероральных антикоагулянтов у 5 пациентов контрольной группы развились малые кровотечения, в том числе в трех случаях из носа и в двух наблюдениях внутрикожные кровоизлияния (рисунки 4.2 и 4.3).



**Рисунок 4.2. – Частота развития носовых кровотечений на фоне применения антикоагулянтов у пациентов обеих групп**



**Рисунок 4.3. – Частота внутрикожных кровоизлияний, обусловленных применением антикоагулянтов**

Следует отметить, что среди пациентов контрольной группы, которым были назначены антикоагулянты нового поколения, избирательно и селективно воздействующих на Ха фактор крови, не отмечалось антикоагулянт-ассоциированных кровотечений.

Таким образом, проведенные нами исследования показывают, что в период острой травматической болезни у пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей развивается гиперкоагуляционный синдром, который прежде всего обусловлен степенью тяжести травмы, тяжестью состояния пациентов и наличием сопутствующих заболеваний. Широкое применение антикоагулянтов нового поколения и других способов профилактики ВТЭО позволяет более чем в два раза снизить частоту развития тромботического поражения подкожных и глубоких вен и тромбоэмболии легочной артерии.

#### 4.2. Ближайшие результаты лечения

Оценка эффективности оперативного лечения при переломах длинных костей конечностей в раннем послеоперационном периоде проводилась у всех пациентов в сроки до 2-12 недель после проведения операции. При оценке ближайших результатов изучали характер заживления послеоперационной раны, наличие гиперемии, гнойных осложнений, а также сроки стационарного лечения (таблица 4.5).

**Таблица 4.5. - Характер заживления раны после оперативного лечения**

| Характер заживления         | Группа           |      |                     |      | p      |
|-----------------------------|------------------|------|---------------------|------|--------|
|                             | основная (n=127) |      | контрольная (n=133) |      |        |
|                             | n                | %    | n                   | %    |        |
| Первичное заживление        | 114              | 89,8 | 122                 | 91,7 | >0,05  |
| Гиперемия                   | 6                | 4,7  | 5                   | 3,8  | >0,05* |
| Краевой некроз              | 4                | 3,1  | 4                   | 3,0  | >0,05* |
| Поверхностное нагноение ран | 3                | 2,4  | 2                   | 1,5  | >0,05* |

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию  $\chi^2$ , \*по точному критерию Фишера)

Результаты исследования показали, что у большинства пациентов изучаемых групп (91,7% и 89,8% соответственно) заживление раны произошло путем первичного натяжения. При этом у 6 (4,7%) пациентов основной и у 5 (3,8%) - контрольной наблюдалось наличие гиперемии в области хирургического вмешательства. В этом случае заменяли антибактериальные препараты с увеличением продолжительности их использования, 2 раза в день производилась смена повязки с использованием антисептиков либо его комбинации с левомеколем, в результате чего наблюдалось исчезновение гиперемии в течение 3-4 суток. Развитие некроза в краевых участках раны в ближайшем периоде после хирургического вмешательства наблюдалось в 4 (3,1%) случаях у пациентов основной группы и в 4 (3,0%) случае - контрольной. При исследовании характера раневого процесса у пациентов было выявлено, что в основе развития краевого некроза лежали: выполнение репозиции с дополнительной травматизацией мягких тканей у больных с оскольчатыми переломами бедренной и большеберцовой костей и сильное натяжение краев раны при ушивании.

При применении накостного остеосинтеза поверхностное нагноение мягких тканей отмечалось в 1,5% и 2,4% случаев в основной и в контрольной группах соответственно. Основными факторами развития гнойных осложнений являются: увеличение отечности и выраженные патологические изменения в мягких тканях в результате воздействия большого количества осколков при соответствующих переломах, нестабильный характер наложенного остеосинтеза, интенсивное кровотечение, отсутствие дренирования.

При развитии поверхностного нагноения раны снимали швы, применяли антибиотикотерапию, смена повязок производилась 2 раза в сутки с использованием антисептика йод-повидона, назначали антигистаминные препараты. Вследствие применяемых мер признаки инфекционного поражения исчезали в течение 3 - 4 суток.

В случае использования различного миниинвазивного остеосинтеза у 45 (64,2%) больных продолжительность койко-дней в среднем составляла 7-8 суток, у 23 (32,8%) - 10-12 суток. В 2-х (2,8%) случаях пациенты были выписаны из стационара по собственной инициативе на 4-5 сутки после хирургического лечения. Больные с контрактурой крупных суставов (13 (12,6%) были выписаны на 14 -15 день после получения соответствующий терапии.

### **4.3. Отдаленные результаты лечения**

Результаты лечения в отдаленном послеоперационном периоде были оценены у 123 (96,9%) пациентов основной и 130 (97,7%) пациентов из контрольной группы. При этом сроки наблюдения составляли до 5 лет от момента получения травмы.

При обследовании больных со срастающимися переломами в отдаленном периоде обращали внимание на наличие и характер деформации конечности, местные изменения мягких тканей и кожных покровов, данные пальпации в области перелома, объем движений в смежных суставах, опороспособность конечности. Данный анализ проводился по схеме, приведенной в СОИ-1 (Стандартизованная оценка исходов. Миронов С.П., 2008). Для более объективной оценки эффективности лечения использовали следующие критерии (таблица 4.6).

Для оценки эффективности лечения применялась балльная шкала оценок. Результаты лечения оценивались как «хорошие» при общей сумме баллов свыше 30, «удовлетворительные» - в пределах 20-30; «неудовлетворительные»- до 20 баллов.

При интерпретации итогов лечения в отдаленном периоде мы, как и другие исследователи, оценивали анатомические данные, показатели рентгенологического исследования, степень функционального восстановления поврежденной конечности и работоспособность пострадавшего.

**Таблица 4.6. - Критерии оценки результатов лечения пациентов с переломами длинных костей**

| <b>Критерии оценки результатов</b>                                        | <b>Баллы</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Болевой синдром</b>                                                    |              |
| Незначительная боль после интенсивной нагрузки                            | 3            |
| Боль умеренной интенсивности                                              | 2            |
| Сильная боль при особых нагрузках                                         | 1            |
| <b>Степень подвижности в смежных суставах (объем движений) в градусах</b> |              |
| Более 90                                                                  | 5            |
| 61 – 90                                                                   | 4            |
| 31-60                                                                     | 3            |
| 11-30                                                                     | 2            |
| 5-10                                                                      | 1            |
| <b>Заживление раны</b>                                                    |              |
| Первичное натяжение                                                       | 6            |
| Гранулирующая рана                                                        | 5            |
| Краевой некроз кожи                                                       | 4            |
| Нагноение                                                                 | 3            |
| Глубокое нагноение                                                        | 2            |
| Остеомиелит                                                               | 1            |
| <b>Укорочение поврежденного сегмента</b>                                  |              |
| Укорочения нет                                                            | 3            |
| Укорочение менее 2-х см                                                   | 2            |
| Укорочение более 2-х см                                                   | 1            |
| <b>Деформация поврежденного сегмента</b>                                  |              |
| Деформации нет                                                            | 3            |
| Ротационная деформация                                                    | 2            |
| Угловая деформация                                                        | 1            |
| <b>Нарушение периферической иннервации</b>                                |              |
| Расстройств нет                                                           | 4            |
| Гипестезия                                                                | 3            |
| Гиперестезия                                                              | 2            |
| Парез                                                                     | 1            |
| <b>Функциональные оценки нижних конечностей</b>                           |              |
| Походка не нарушена                                                       | 5            |
| Ходьба с тростью и прихрамыванием                                         | 4            |
| Ходьба с тростью                                                          | 3            |
| Ходьба с помощью костылей с умеренной нагрузкой                           | 2            |
| Ходьба с помощью костылей без нагрузки на поврежденную конечность         | 1            |
| <b>Рентгенологические данные</b>                                          |              |
| Сращение                                                                  | 5            |
| Сращение + деформация кости                                               | 4            |
| Замедленная консолидация                                                  | 3            |
| Хронический рецидивирующий остеомиелит                                    | 2            |
| Ложный сустав, осложненный остеомиелитом                                  | 1            |

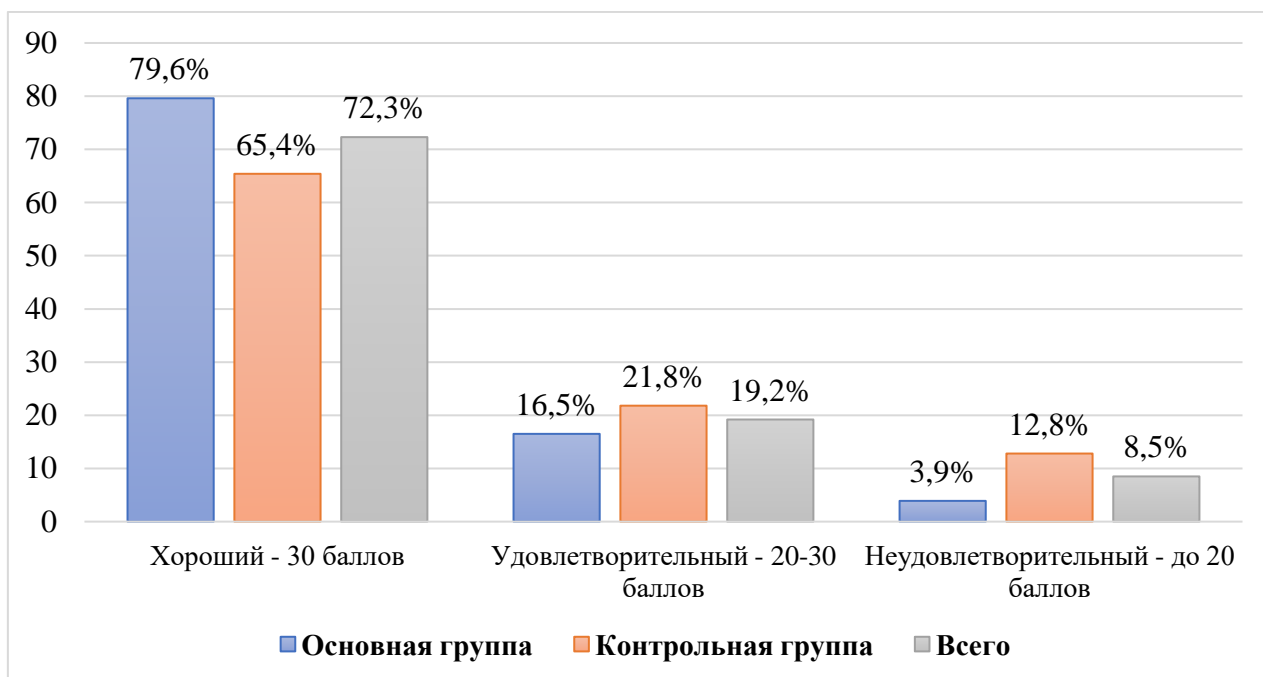
Оценивая эффективность проведенного лечения, нами использовались такие критерии, как «хорошие», «удовлетворительные» и «неудовлетворительные» результаты. Эффективность проведенного лечения считалась хорошей при отсутствии у пациента болевых ощущений, укорочения либо искривления конечности или её сегмента. При этом на рентгенологическом снимке должно наблюдаться формирование костной мозоли на фоне определяемой проходимости костной мозговой полости. Обязательным считали отсутствие развития воспалительных осложнений в области повреждения, восстановление функциональной способности суставов, что в целом даёт возможность пациенту полностью приступить к своей работе.

Результаты лечения считались удовлетворительными при наличии у пациента умеренного болевого синдрома, деформационных изменений в конечности с возможным её укорочением до 2-х см, смещения отломков по ширине до 1/3 диаметра кости и под углом до 10 градусов, формирования костной мозоли удовлетворительной степени, умеренной дисфункции суставов со стороны пораженной конечности, вследствие чего пациент вынужден сменить свою трудовую деятельность на более легкую.

Эффективность лечения считалась неудовлетворительной при развитии гнойных осложнений с формированием свищей, ложного сустава, значительного укорочения пострадавшей конечности более чем на 2 см, выраженного расстройства статики и опороспособности, угловой деформации кости в зоне перелома более 10 градусов, перевод пациента на инвалидность.

С целью наиболее оптимальной оценки результатов лечения больных с переломами длинных костей конечности нами применялся усовершенствованный способ изучения результатов, где для каждого из вышеуказанных параметров вычислялся соответствующий средний балл (рисунок 4.12).





**Рисунок 4.12. - Результаты лечения перелома длинных костей нижних конечностей**

В ходе исследования было установлено, что результаты лечения последствий при переломах длинных костей конечности оказались более эффективными среди пациентов основной группы в связи с применением оптимизированного метода лечения в сравнении с больными, составившими контрольную группу. Данная разница имела статистическую значимость и была обусловлена не только наибольшим числом хороших и удовлетворительных результатов (96,1% случаев среди больных основной группе и 87,2% случаев среди больных контрольной группы), но и значительным превалированием частоты случаев с хорошим исходом (79,6% и 65,4% соответственно). При использовании рекомендованных комплексных подходов и применении оптимизированных методов лечения удалось более чем в три раза уменьшить (на 8,9%) число случаев неудовлетворительных результатов лечения.

Необходимо отметить, что сравнительный анализ результатов лечения наблюдаемых пациентов с данными других авторов показывает, что аналогичные осложнения отмечены ими в 14% случаев.

Таким образом, полученные нами результаты показывают, что внедренные методы остеосинтеза с активным проведением профилактической антикоагулянтной терапии позволили значительно снизить частоту неудовлетворительных результатов лечения. В отдаленном периоде среди пациентов перенесших миниинвазивный остеосинтез хорошие результаты были отмечены у 79,6%, тогда как в контрольной группе этот показатель составила 65,4%, что носить статистически значимое различие ( $p < 0,05$ ).

## Обсуждение полученных результатов

Исследования, посвященные улучшению диагностики и лечения переломов длинных костей нижних конечностей и их осложнений в настоящее время продолжают быть актуальными [1, 4, 5]. Это обусловлено, прежде всего, тем, что из-за объема и тяжести травмы, тяжести состояния пациентов, наличия кровотечений и гиповолемии, а также комбинированного шока зачастую у пациентов развиваются венозные тромбоэмболические осложнения и летальные исходы [5, 6]. Также зачастую проведение оперативных вмешательств по поводу переломах ДКНК не увенчается успехом и развиваются различные осложнения, в связи с чем оптимизация выбора метода стабилизации костных отломков с учетом минимальной его инвазивности и высокой степени эффективности считаются актуальными. В связи с этим в рамках настоящего исследования нами была определена цель - улучшить результаты лечения переломов длинных костей нижних конечностей путем внедрения новых способов оперативных вмешательств и новых антикоагулянтных препаратов с целью профилактики венозных тромбоэмболических осложнений.

Исследование основано на результатах комплексного обследования и лечения 260 пациентов с закрытыми переломами длинных костей нижних конечностей, большинство из которых явились лицами мужского пола (206; 79,2%). Возраст пациентов варьировал от 19 до 82 лет, составив в среднем  $48,2 \pm 8,3$  лет.

В зависимости от проведенных методов профилактики и лечения венозных тромбоэмболических осложнений и оценки их эффективности все пациенты были разделены на две группы – основную и контрольную. Основную группу составили 127 (48,8%) пациентов (112 (88,2%) мужчин и 15 (11,8%) женщин), которым лечение перелома длинных костей нижних конечностей и профилактика ВТЭО проводились по усовершенствованному алгоритму. Группу контроля составили 133 (51,2%) пострадавших (116

(87,2%) мужчин и 17 (12,8%) женщин), получившие стандартные лечебно-профилактические мероприятия.

Обе группы по полу, возрасту, локализации перелома и характеру травмы были сопоставимы. Средний возраст пострадавших основной группы составил  $48,4 \pm 8,7$  лет, контрольной -  $47,9 \pm 8,1$  лет.

Более половины пациентов (51,2% основной и 52,6% контрольной) в обеих группах относились к категории лиц молодого и среднего возрастов, что подтверждает более частую их уязвимость к получению травмы, тенденцию роста бытового и дорожно-транспортного травматизма именно среди лиц этого возраста.

Вместе с тем, среди пациентов обеих групп лиц старческого возраста с переломами длинных костей конечностей было 15,7% и 16,6% соответственно. Перелом костей среди этих пациентов был обусловлен возрастными изменениями и прогрессированием остеопороза, на почве которого отмечался патологический перелом. Среди этой группы пациентов, в основном, отмечался патологический перелом шейки бедренной кости, что было обусловлено не только отсутствием получения соответствующего лечения остеопороза, но и при минимальной травме вследствие снижения прочности костной ткани произошел перелом именно шейки бедренной кости.

Необходимо отметить, что, в основном, перелом костей нижних конечностей отмечался среди лиц мужского пола обеих групп пациентов - 84,2% и 87,2% соответственно ( $p > 0,05$ ). Женщины составляли несколько меньше пятой части пациентов – 15,8% и 12,8% соответственно ( $p > 0,05$ ). Следует отметить, что при распределении пациентов по критерию Колмогорова-Смирнова различия по полу и возрасту отмечено не было ( $\lambda = 0,2$ ).

У большинства пациентов отмечался передом одного сегмента длинных костей нижних конечностей, чаще всего бедренной кости (у 60 (47,2%) пациентов основной и 65 (48,9%) контрольной групп;  $p > 0,05$ ). Следует отметить, что из-за характера полученной травмы у 23 (8,9%) пострадавших

(12 (9,5%) основной и 11 (8,2%) контрольной групп) отмечался двухсторонний перелом бедренных костей, что приводило не только к усугублению общей тяжести состояния, но и способствовало значимому увеличению времени репозиции и общего обезболивания. В 30 (11,5%) наблюдениях (16 (12,7%) основной и 14 (10,5%) контрольной групп) отмечался полисегментарный перелом бедренной кости и костей голени, который у 4 пациентов носил двухсторонний характер. Это были те пациенты, которые получили травму при дорожно-транспортных происшествиях.

Перелом большеберцовой кости был отмечен в 52 (20%) наблюдениях – 26 (20,5%) случаев в основной и 26 (19,5%) наблюдениях контрольной групп ( $p>0,05$ ). В 9 (3,5%) случаях отмечался перелом двух сегментов большеберцовой кости, а у 7 (2,7%) пострадавших имелся перелом этой кости с обеих сторон.

В 47 (18,1%) наблюдениях отмечался перелом обеих костей голени – в 22 (17,3%) случаях основной и 25 (18,8%) наблюдениях контрольной групп ( $p>0,05$ ). Также у пациентов из-за характера полученных травм в 16 (6,2%) наблюдениях отмечался двухсторонний перелом обеих костей голени, что являлось одной из причин временной потери опорной способности конечности.

Реже всего отмечался перелом малоберцовой кости – у 6 (2,3%) пациентов, который в половине случаев имел двухсегментный характер. Следует отметить, что изолированное количество таких пациентов с подобным повреждением обусловлено тем, что они не нуждаются в строгой госпитализации в стационаре и из-за незначительного масштаба травмы риск развития венозных тромбозов крайне низкий.

Таким образом, представленные выше данные показывают, что по полу, возрасту, локализации и уровню переломов костей нижних конечностей обе группы были однородными и сопоставимыми.

Распределение пациентов обеих групп по характеру переломов трубчатых костей нижних конечностей, согласно международной

классификации Ассоциации остеосинтеза, предложенной Морисом Э. Мюллером, выглядело следующим образом. Простой перелом типа А имел место в 120 случаев, клиновидный перелом типа В - в 92 наблюдениях и сложный перелом, относящиеся к типу С, - у 48 пострадавших. Различия в частоте встречаемости трех вышеуказанных типов перелома среди пациентов обеих групп не отмечались. Следует отметить, что наиболее часто отмечалось сложный вид перелома и встречался у 25 пациентов основной и 23 – контрольной групп.

Чаще всего перелом костей нижних конечностей наступал вследствие дорожно-транспортных происшествий и отмечался у 92 (72,4%) пациентов основной и 95 (71,4%) пострадавших контрольной групп ( $p>0,05$ ). Вторым по значимости этиологическим фактором перелома костей нижних конечностей выступала производственная травма, которая отмечалась в 35 (13,5%) наблюдениях. Причиной её роста, по мнению отечественных авторов, является развитие строительной отрасли в нашем регионе, где пациенты не полностью соблюдали правила индивидуальной техники безопасности и получали различные травмы [103, 109]. Наименьше всего переломы длинных костей НК наступали вследствие падения с высоты и травму в быту - 15 (5,8%) и 23 (8,9%) случаев соответственно.

По мнению многих авторов, одним из показателей, влияющих на исходы травмы и лечения пациентов, является срок их транспортировки в стационар и оказанный объем первичной догоспитальной помощи пострадавшим [30, 36]. Анализ полученных данных показал, что более чем в двух третях случаев ( $n=187$ ; 71,9%) пострадавшие были доставлены попутным транспортом. Въездной бригадой скорой медицинской помощи с места происшествия в стационар были транспортированы 73 (28,1%) пострадавших.

В связи с молодым и средним возрастом пострадавших в обследованной когорте нечасто были диагностированы значимые сопутствующие заболевания, утяжеляющие состояние и способствующие негативному исходу лечения. Наиболее часто у пострадавших обеих групп имели место такие

сопутствующие заболевания, как ХОБЛ и мочекаменная болезнь. Вместе с тем, у 36 (13,8%) пациентов имела место ИБС, у 29 (11,2%) - сахарный диабет, у 27 (10,4%) - метаболический синдром и в 21 (8,1%) случае – высокий коморбидный фон, т.е. наличие сразу нескольких конкурирующих патологий.

Таким образом, приведенные выше данные наглядно демонстрируют однородность сравниваемых групп как по полу, возрасту, локализации и уровню перелома ДКНК, так и по сроку доставки пострадавших в стационар, этиологии травмы, наличию сопутствующей патологии.

Во всех случаях после поступления пострадавших с стационар проводилось комплексное их обследование, включая клинический осмотр, выяснение механизма получения травмы, места и сроков получения травмы, а также клиническая оценка тяжести общего состояния. Также нами было проведено лабораторные исследования крови, визуализация костно-мышечной системы при помощи рентгенографии и исследование сосудистой системы при помощи доплерографии и дуплексного сканирования.

Основным методом диагностики перелома ДКНК, а также стабилизации и консолидации костных отломков после лечения явилась рентгенография, которая по данным большинства специалистов имеет высокую диагностическую точность [40, 46]. Данный метод исследования позволял нам определять не только уровень и характер перелома ДКНК, но и способствовал правильно выбрать лечебный алгоритм. Также данный метод позволял определить вид костных осколков при различных типах перелома и на этой основе определять объем репозиции. При проведении рентгенографии в первую очередь были соблюдены основные принципы исследования, которых также придерживаются и другие специалисты отрасли [4, 14, 118]. Так, область перелома длинных костей находилось в центре рентгено снимка. При диафизарных переломах ДКНК во всех случаях проводилась рентгенография выше- или нижележащего ближайшего сустава, а в случаях сегментарных переломов костей голени - с захватом обоих суставов. Во всех случаях

рентгеновские снимки были сняты в двух проекциях с целью выявления угловых смещений, а также симметрично - при переломах шейки бедра.

Одним из важных моментов при рентгенографии явилась диагностика перелома шейки бедра, который зачастую сложно распознать в связи с отсутствием четкой линии перелома [65, 71, 81, 125]. В этой связи нами во всех случаях был определен шеечно-диафизарный угол (ШДУ), который, согласно классификации F. Pauwels (1935), в норме составляет 125-135°.

Лабораторные исследования крови явились одним из основных методов, на результатах которого базировалась оценка тяжести состояния пациентов и основных показателей гомеостаза, а также как предиктор для прогнозирования развития ВТЭО и оценки эффективности проводимого лечения. Кроме стандартных исследований крови (общий анализ крови, групповая принадлежность и резус-фактор, биохимический анализ крови), также нами были исследованы показатели коагулограммы (ВСК по Ли-Уайту, МНО, АЧТВ, ПТИ, фибриноген, АТШ), маркеры эндогенной интоксикации, перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы, содержание электролитов крови и D-димера. Определение указанных показателей крови позволяло не только оценить общую тяжесть состояния пациентов, но и прогнозировать риск развития осложнений или оценить эффективность проводимых лечебно-профилактических мероприятий.

Ультразвуковое исследование системы нижней поллой вены проводили всем пациентам. Целью его выполнения явилась не только ранняя диагностика тромботического процесса в венах нижних конечностей, но и оценка эффективности проводимого лечения, а также степени регресса апикальной части тромба. Исследование начинали с берцовых и подколенной вен с последующем изучением состояния бедренных и подвздошных вен, большой и малой подкожных вен, а также инфраренального сегмента нижней поллой вены. В зависимости от сегмента вены, а также толщины подкожно-жировой клетчатки были использованы линейные или конвексные датчики с частотой 3,5-7,5 МГц.



При помощи дуплексного ангиосканирования были изучены состояние стенок вены, их толщина, диаметр сосуда, сжимаемость и податливость вен при компрессии, характер и направление кровотока, наличие в их просвете эхогенных структур и др. При выявлении тромботического процесса изучали его эхогенность, протяженность и характер апикальной части.

При отсутствии тромботических поражений при УЗДС стенки вен были тонкими и ровными, в просвете отсутствовали инородные массы и тромбы, регистрировался фазный непрерывистый кровоток, вены легко сжимались ультразвуковым датчиком, отмечалось нормальное функционирование их клапанного аппарата. Ультразвуковыми признаками пристеночных тромбов явилось наличие эхогенных включений, неполностью обтурирующих просвет вены, отсутствие податливости вены при компрессии, наличие измененного кровотока и ток крови по свободной части вены от тромба.

Флотирующий тромб при ДС характеризовался наличием в апикальной части свободно смещающегося участка, нефиксированного со стенки веной. Окклюзионный вид тромба, который был выявлен у большинства пациентов с ВТЭО, при ДС проявился в виде гипо- или гиперэхогенных структур, полностью закрывающих просвет вены. При этом кровоток в пораженном сегменте вены не визуализировался, отсутствовала податливость стенок вен при компрессии ультразвуковым датчиком, а также отмечалось расширение вены в пораженном тромботическим процессом участке.

Таким образом, УЗДС позволяло в режиме реального времени определять характер и объем кровотока в изученном сегменте, выявлять наличие мелких тромбов в суральных и других венах мелкого калибра, а также определять состояние артериальных сосудов поврежденной конечности. В случаях выявления тромбов в магистральных венах нижних конечностей ДС позволяло определить вид и характер тромба, его локализацию, протяженность, а также степень компенсации венозного оттока по другим венозным сосудам.

Одним из ключевых аспектов нашего исследования явилась оценка факторов риска и прогнозирование развития ВТЭО, которые в большинстве случаев при массивной эмболии легочной артерии заканчиваются летальным исходом. С этой целью нами вероятность развития тромбоза глубоких вен нижних конечностей по клиническим данным была определена по шкале Wells, которая, по данным множества исследований, имеет высокую валидность [57, 69, 95]. Вероятность развития ВТЭО также была определена с помощью шкалы Caprini, которая в последние годы получила широкое применение в клинической практике [105, 114].

Все пациенты с переломами ДКНК были экстренно госпитализированы и получили соответствующее лечение в зависимости от характера и локализации перелома.

У большинства пациентов отмечался перелом одного сегмента длинных костей нижних конечностей, чаще всего бедренной кости. Нами при переломах проксимального отдела бедра у 20 больных основной группы и у 18 пациентов контрольной группы было выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава. Эндопротезирование тазобедренного сустава выполняли в положении пациента на здоровом боку из модифицированного переднебокового доступа по Хардингу, обладающего следующими преимуществами:

- мягкие ткани меньше закрывают рану, чем при положении пациента на спине;
- частично отсекается средняя ягодичная мышца, что весьма существенно для восстановления функции сустава;
- доступ обеспечивает хорошую визуализацию вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости;
- по линии его осуществления нет крупных кровеносных сосудов;

– в послеоперационном периоде в положении на спине под действием массы тела пациента происходит сдавливание полостей вокруг имплантата и более эффективно опорожняется гематома.

При осуществлении доступа производили разрез средней ягодичной мышцы от места прикрепления и пересекали капсулу сустава Т-образно, лоскуты брали на держалки для последующего ушивания с целью восстановления анатомии и профилактики вывиха в раннем послеоперационном периоде. Для мобилизации проксимального отдела бедренной кости в случаях выраженных контрактур при необходимости отсекали подвздошно-поясничную мышцу от малого вертела. Головку бедра удаляли с помощью штопора, затем с помощью осцилляторной пилы, при субкапитальных переломах, отступя на 1,5 – 2 см от малого вертела, осуществляли резекцию шейки под углом  $45^\circ$  к оси диафиза бедренной кости.

Подготовку костного ложа для ацетабулярного компонента эндопротеза начинали с медиализирующей фрезы, с помощью которой определяли центр вертлужной впадины. Предварительно убеждались в правильной ориентации фрезы – наклон по отношению к горизонтальной плоскости на  $40-45^\circ$  с антеверзией  $10 - 15^\circ$ . Последовательно увеличивая диаметр фрез, продолжали рассверливание, выбирая весь суставной хрящ и часть субхондральной костной пластинки до кровоточащей кости. При этом стремились максимально сохранить субхондральную пластинку, убирая только склерозированную аваскулярную ткань. В процессе обработки вертлужной впадины пальпировали ее передний и задний края, убеждаясь в их прочности и адекватной толщине. Костные кисты после удаления рубцовой ткани плотно заполняли губчатой костной тканью из удаленной головки бедра.

Закончив обработку, впадину тампонировали салфеткой, пропитанной 3%-ным раствором перекиси водорода для уменьшения кровотечения из губчатой кости. Имплантировали ацетабулярный компонент эндопротеза путем пресса-вит фиксации и имплантации полиэтиленового вкладыша соответствующего размера.

Подготовку костномозгового канала бедренной кости начинали с окончатого долота и заканчивали рашпилями. С помощью тест-протеза проверяли равномерность прилегания бедренного компонента. Произведя пробное вправление тест-головки в искусственную впадину, оценивали длину конечности, напряжение ягодичных мышц, движения и тенденцию к вывиху при крайних положениях. После этого тест-протез извлекали и имплантировали бедренный компонент аналогичного размера. На конусную часть шейки надевали головку и вправляли ее во впадину. Вновь проверяли тонус мышц и отсутствие тенденции к вывиху при крайних положениях.

Один из важных этапов операции – это подбор длины шейки. Если оперируемая конечность была короче здоровой, то ее удлиняли за счет выбора головки эндопротеза с более длинной шейкой.

Принцип отбора больных с переломом шейки бедра для эндопротезирования достаточно прост: если пациент ходил до травмы, то необходимо стремиться, чтобы он ходил после травмы. При невозможности выполнения операции (или отказе от ее выполнения) с первых дней после травмы стремились к максимальной активизации больных старческого и пожилого возраста. На протяжении долгих лет мы отказывались от иммобилизации перелома шейки бедренной кости при помощи скелетного вытяжения или деротационного сапожка. Считаем такой метод порочным, так как обездвиживание пожилых пациентов способствует быстрому развитию застойной пневмонии, пролежней, восходящей инфекции мочепускающей системы. Всем пострадавшим назначали профилактику тромбоэмболических осложнений с первого дня госпитализации согласно протоколу.

Показаниями к эндопротезированию являлись переломы шейки бедра III и IV типов по Garden. Учитывали индивидуальные особенности каждого пациента и факторы риска. Предоперационная подготовка больных проводилась в максимально короткий срок, чтобы позволить оперировать пациентов на 3-4-е сутки после травмы. При выборе показаний к

использованию бесцементного или цементного вариантов руководствовались степенью остеопороза, двигательной активностью и сопутствующими заболеваниями. Показанием к цементной фиксации вертлужного компонента, использованной в 5 наблюдениях, служил выраженный остеопороз вертлужной впадины у пациентов пожилого и старческого возраста при медиальном переломе шейки бедренной кости. Известно, что при использовании костного цемента на основе метилметакрилата может наступить интраоперационное падение артериального давления вплоть до остановки сердечной деятельности (синдром имплантации костного цемента), поэтому необходимо тщательное предоперационное обследование больных.

Также при переломе данной локализации в 4 случаях в основной группе и у 3 больных контрольной группы остеосинтез выполнен компримирующими винтами. Остеосинтез винтами у пострадавших проводили через 4 - 6 часов с момента поступления, чтобы предупредить развитие асептического некроза головки бедренной кости.

Остеосинтез длинных костей блокирующими стержнями является современным достижением в травматологии и ортопедии, который позволяет в раннем послеоперационном периоде активизировать пациента с тяжелыми диафизарными переломами. Операцию производили после тщательной предоперационной подготовкой, пострадавшие находились на скелетном вытяжении за дистальный конец бедренной или большеберцовой костей. Для определения размера импланта проводили рентгенограмму неповреждённого сегмента противоположной конечности. В период предоперационной подготовки (2-4 дня) проводили инфузионную терапию (гемодилюция), гепаринизацию и контроль свертывающей системы крови.

При переломах диафиза бедренных костей во всех случаях (17) произведен блокирующий интрамедуллярный остеосинтез (БИОС).

Показаниями являлись переломы верхней трети бедренной кости, сегментарные переломы диафиза бедренной кости, поперечные переломы бедра. Противопоказаниями для остеосинтеза являлись открытые переломы

длинных костей и остеоартрит крупных суставов. Проводили рентгенографию тазобедренного сустава в двух плоскостях для определения ширины костномозгового канала. Под спинномозговым или интубационным наркозом в положении пациента на спине производили репозицию перелома на ортопедическом столе. Делали разрез около 4 см на уровне передневерхней ости подвздошной кости на 4 поперечного пальца выше вертела бедренной кости. Остро и тупо обнажали верхушку большого вертела, просверливая канал, вводили направляющий стержень, закрепленный в Т-образной ручке, в костномозговой канал бедренной кости на расстояние 15 см. Рассверливали костномозговой канал до необходимого размера (до 12 мм). Штифт фиксируется к рукоятке для введения и осторожно вводится в ось бедренной кости как можно глубже. Легкие вкручивающие движения рукой облегчают его введение. Введение также подкрепляется легкими ударами по защитной пластинке рукоятки. Далее производили введение бедренного винта и винта в шейку бедренной кости. Винт для шейки бедренной кости и антиротационный винт вводятся с помощью системы сверло-рукав со световой кодировкой, состоящей из защитного рукава, гильзы сверла и троакара. Осуществляли проверку положения в 2 проекциях, выполняли компрессию места перелома с введением компрессионного винта.

По мнению ряда специалистов одной из тяжелых травм является диафизарный перелом бедра, который кроме нарушения целостности костной ткани сопровождался массивным разрушением мышц и других мягких тканей с образованием различных по объему гематом [71, 90, 109]. Нами при подобных переломах во всех случаях как в основной, так и в контрольной группах был выполнен блокирующий интрамедуллярный остеосинтез (БИОС).

У 28 больных с переломами дистального отдела бедренных костей производили остеосинтез пластинами АО (16) и динамическими пластинами (12). Сегментарные переломы бедренных костей в 6 случаях фиксировали БИОС и в 7 наблюдениях – пластинами АО.

Изолированные переломы большеберцовой кости (n=52), а также переломы проксимального её отдела фиксировали пластинами АО, диафизарные и сегментарные переломы данной локализации - БИОС и дистальный отдел фиксировали динамическими пластинами.

При изолированных переломах малоберцовой кости в дистальном отделе только в одном наблюдении выполнили фиксацию пластиной. Остальные переломы лечились гипсовой повязкой, которая также очень часто применяется другими специалистами [25, 119].

У пострадавших с переломами костей голени (n=47) в 5 случаях при проксимальной локализации перелома и в 6 случаях дистального отдела фиксирующий остеосинтез выполнили пластинами, а при диафизарных (n=13) и сегментарных (n=7) переломах - БИОС.

Таким образом, представленные выше данные показывают, что выбор метода остеосинтеза зависел от характера и локализации перелома и объем выполненных стабилизации костных отломков в обеих группах был приблизительно идентичным.

Исследование состояние свертывающей системы крови явилось одним из ключевых в изучении не только степени тяжести травмы, а также прогнозирования возможного развития ВТЭО. Результаты проведенных исследований гемостазиограммы показали, что при поступлении и госпитализации пострадавших основные показатели свертывающей и противосвёртывающей систем крови находятся в пределах нормальных показателей, что, по нашему мнению, обусловлено компенсаторными возможностями организма. При этом значимых различий в нарушениях различных звеньев гемостаза между группами пациентов в момент госпитализации не отмечено.

Следует отметить, что у большинства пациентов со свежими переломами ДКНК не отмечалось значимых нарушений как показателей коагуляционного звена гемостаза (МНО, АЧТВ, ПТИ, ПТВ, ТВ, фибриноген), так и физиологического антикоагулянта (Антитромбин III) и

фибринолитической системы (Д-димер) крови при поступлении. Однако у пациентов с переломами бедренной кости, двухсегментным переломом бедра и голени, а также при двухсторонних переломах ДКНК из-за тяжести травмы, а также наличия больших геморрагий отмечались худшие показатели и кровь имела тенденцию к сгущению.

По мнению ряда специалистов колебания различных показателей коагулограммы в сторону гиперкоагуляции напрямую зависят от уровня локализации перелома ДКНК, а также от наличия двух и более сегментарных переломов [67, 92]. У наших пациентов, наиболее часто гиперкоагуляционный синдром отмечался у пострадавших с различными вариантами перелома бедренной кости, а также с двухсторонними и двухсегментными переломами длинных костей. Наименьшие изменения в коагулограмме, находящиеся в пределах референсных значений, выявляются у пациентов с переломами малоберцовой кости. Вместе с тем, нами не были получены значимые различия этих изменений между двумя группами пострадавших при госпитализации, что подтверждает однородность групп не только по основным демографическим показателям, но и по показателям свертывающей системы крови.

Также нами анализированы основные параметры коагулограммы в зависимости от возраста пациентов, где выявлена прямая зависимость нарушений равновесия свертывающей и противосвертывающей систем крови от этого показателя. Так, в группе пациентов молодого и среднего возрастов изменения носили более легкий характер, по сравнению с пострадавшими преклонного возраста, у которых компенсаторные возможности организма низкие или исчерпаны. Вместе с тем, эти изменения у пациентов старших возрастных групп основной и контрольной групп не имели значимых различий и в обеих группах отмечалось тенденция к гиперкоагуляции. Аналогичную картину наблюдали Chen Liu et al. (2016), которые отмечают значительное повышение уровней D-димера и фибриногена в зависимости от возраста пострадавших [84].



Таким образом, полученные нами данные подтверждают, что в ранних стадиях травматической болезни из-за активизации компенсаторных механизмов организма не происходит значимого нарушения равновесия между свертывающей и противосвертывающей системами крови. Однако эти изменения у лиц старшей возрастной группы носят значительный характер, в связи с чем отмечаются значимые изменения коагулограммы с тенденцией в сторону гиперкоагуляции.

Исследование показателей коагулограммы на третьи и шестые сутки, а также накануне перед выпиской показали иные данные. Так, после госпитализации пациентов независимо от проведения профилактических мероприятий по предупреждению ВТЭО отмечается тенденция к сгущению крови. Так, у большинства пациентов на третьи сутки отмечались значительное укорочение ВСК по Ли-Уайту, снижение МНО и увеличение АТЧВ. Вместе с тем, данные изменения носили более легкий характер у пациентов контрольной группы, где проводилась профилактика ВТЭО по усовершенствованной нами схеме.

Проведение комплексных лечебно-профилактических мероприятий позволило до выписки из стационара достичь изо- или гипокоагуляции крови в большинстве случаев. Однако у пациентов без двигательного режима (n=52) не во всех случаях отмечалась нормализация равновесия свертывающей и противосвертывающей систем крови, в связи с чем проводилась продленная двойная антикоагулянтная и антеагрегантная терапия. Также незначительное изменение показателей, по сравнению с исходными данными, отмечалось у пациентов с сопутствующими сахарным диабетом, метаболическим синдромом и коморбидным фоном, у большинства из которых в последующем были диагностированы ВТЭО. О высоком тромбогенном фоне пациентов с указанными сопутствующими патологиями также сообщают и ряд зарубежных специалисты [58, 66, 77, 87].

Таким образом, исследование показателей ССК показало, что нарушения равновесия между показателями коагуляционного звена гемостаза,

физиологических антикоагулянтов и фибринолитической системы зависят от уровня и характера перелома ДКНК, наличия больших геморрагий, возраста пострадавших и наличия сопутствующих заболеваний. С усугублением общей тяжести состояния, обусловленного не только разгаром самой травматической болезни, но и проведенным объемом репозиции костных отломков, интраоперационной кровопотерей, а также обострением сопутствующих хронических заболеваний происходит значительный сдвиг показателей в сторону гиперкоагуляции и повышенного состояния тромбообразования.

Как указывают ряд авторы, зачастую у пациентов с переломами ДКНК отмечаются различные варианты шока, потери крови, разрушение мышц и других мягких тканей, нарушения микро- и макроциркуляции крови, изменения метаболизма и функционирования травмированного участка поврежденной конечности [92, 107]. Все это в последующем приводит к развитию различных вариантов эндотоксикоза, значительно влияющего на общее состояние пациентов и исходы лечения. Также при острой стадии травматической болезни отмечается нарушение антиоксидантной защиты организма и накопление свободных радикалов, что усугубляет процессы микроциркуляции и обменные процессы, способствуя развитию органной дисфункции. В связи с этим нами были изучены некоторые показатели эндотоксинемии у пострадавших с переломами ДКНК и на основании выявленных данных оптимизирована тактика лечения пациентов.

Нами было выявлено, что при переломах ДКНК из-за нарушения целостности мягких тканей, в частности мышечной ткани, повышается уровень миоглобина, что в последующем приводит к эндогенной интоксикации со значительным увеличением концентрации мочевины и креатинина. Так, в первые часы госпитализации пострадавших на 15% отмечается увеличение концентрации мочевины и на 22% - креатинина выше референсных значений ( $p < 0,001$ ). Эти данные подтверждают, что при травмах, сопровождающихся переломами костей, происходят не только нарушения кровообращения травмированного участка тела, но и отмечаются нарушения

экскреторной функции почек с транзиторной острой дисфункцией этого органа.

Исследование уровней билирубина и печеночных трансаминаз показало, что значительного их увеличения выше нормы не происходит, что связано не только с отсутствием острого повреждения печени, но и незначительным участием их в процесс адаптации организма в разрешения травматической болезни. Вместе с тем, во всех случаях из-за наличия травматической болезни и перелома костей отмечалось увеличение лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ) – у 56,2% пациентов контрольной и у 57,4% - основной групп ( $p>0,05$ ), а также СОЭ – у 98,2% и 99,1% пациентов контрольной и основной групп соответственно ( $p>0,05$ ).

Нами также были изучены некоторые показатели антиоксидантной системы крови у 24 пациентов проспективной части материала с переломами ДКНК. Необходимо отметить, что при переломах ДКНК из-за нарушения микроциркуляции, накопления продуктов распада мягких тканей развивается метаболический ацидоз, который приводит к развитию нарушений пропускной способности мембран клеток для осуществления обменных процессов, что временно компенсируется активацией процессов перекисного окисления липидов. Однако наличие перелома ДКНК длительный период до сращения костных отломков, а также острая стадия травматической болезни приводят к тому, что резервные возможности защитного механизма организма истощаются и происходит постепенное избыточное накопление токсических продуктов липопероксидации – альдегид-кетонных соединений, являющихся одним из патогенетических звеньев в утяжелении состояния пострадавших с переломами ДКНК.

Было выявлено, что при переломах ДКНК отмечается значимое повышение уровня малонового диальдегида на 34,5% ( $p<0,05$ ), по сравнению с нормой, что подтверждает наличие значительных нарушений функции мышечной ткани конечности. На этом фоне из-за массивной гипоксии мышечной ткани и гибели миоцитов происходит значительное снижение

уровней супероксиддисмутазы и аскорбиновой кислоты, являющихся основными показателями антиоксидантной защиты организма. Такой дисбаланс в последующем может привести к аккумуляции продуктов свободнорадикального окисления, что чревато развитием изменения модификации структур не только жиров и белков, но и других биологически активных веществ, являющихся пусковым механизмом в развитии и прогрессировании патологических процессов.

Таким образом, полученные нами результаты показывают, что при переломах ДКНК происходят значительные нарушения детоксикационной функции организма с накоплением не только эндогенных токсических продуктов, но и нарушением антиоксидантной защиты организма, что приводит к усугублению уже имеющихся нарушений. Указанные изменения напрямую зависят от характера тяжести состояния пациентов, локализации перелома, наличия сопутствующих патологий, а также масштабов повреждения мягких тканей.

Стандартная профилактика ВТЭО у пострадавших с переломами ДКНК проводилась всем пациентам основной группы, включила в себя ускорение оттока венозной крови из нижних конечностей, нормализацию выявленных нарушений свертывающей системы крови, кислотно-основного состояния и дефицита объема циркулирующей крови.

Неспецифическая профилактика в объеме бинтования конечностей эластическим бинтом, ранняя активация пациентов или периодические движения мышц голени поврежденной конечности, а также возвышенное положение для сохранения поврежденной конечности были осуществлены всем пациентам. Эти мероприятия преследовали цель улучшения венозного оттока крови путём не только сдавления поверхностной венозной системы, но и компрессии дистального сегмента конечности, особенно мышц голени, а также активацией кровооттока и уменьшением застоя крови при нахождении конечности в возвышенном положении на 45° и более.

Эластическая компрессия конечности относится к числу самых простых, эффективных и повсеместно доступных способов неспецифической профилактики тромботических осложнений, которая приводит к увеличению венозного давления в системе глубоких вен и тем самым улучшает отток крови. Она проводилась всем пациентам, кроме случаев, когда для стабилизации костных отломков была наложена гипсовая лангета. В подобных случаях проводилось бинтование интактной конечности, а поврежденной конечности придавали возвышенно положение.

Бинтование конечности осуществляли с уровня стопы до верхней трети бедра с ослаблением силы компрессии с дистального сегмента в проксимальном направлении. Следует отметить, что бинтование конечности проводилось ежедневно, так как необходимо было оценить объем и степень нарастания или уменьшения посттравматического отека конечности, а также динамику заживления послеоперационных ран. Эластическую компрессию конечности продолжали и после выписки пациентов из стационара с целью предупреждения ВТЭО в реабилитационном периоде, так как сроки консолидации костных отломков, активизации больных и степень восстановления поврежденной конечности были различными и зависели, прежде всего, от уровня и характера перелома и проведенного метода остеосинтеза.

Немаловажную роль в предупреждения ВТЭО играло регулярное выполнение активных движений поврежденной конечностью. Оно включало в себя разгибание и сгибание стопы, поворот голени направо и налево при отсутствии переломов на этом уровне, а также поднятие конечности до 35°. Пациентам с гипсовой лонгетой было рекомендовано выполнять активные движения в зоне свободных интактных суставов. Также при отсутствии противопоказания проводилась ранняя активация пациентов.

Профилактические мероприятия также включали в себя коррекцию гиповолемии и нормализацию гемодинамических показателей путем не только внутривенного вливания коллоидных и кристаллоидных растворов, но и

плазмотрансфузией. Адекватное обезболивание пациентов проводилось не только при проведении оперативных вмешательств, но и при перевязках, и в первые дни после перелома всем пациентам.

Как отмечают большинства авторы, ключевое место в профилактике ВТЭО занимает назначение антикоагулянтов прямого или непрямого действия [83, 106, 112]. Вместе с тем, применение их чревато развитием кровотечений и/или гематом, что приводит не только к ухудшению состояния пациентов, но и влияет на исход лечения [102]. В связи с этим во всех случаях нами проводилось правильное определение факторов риска развития ВТЭО и с учетом масштаба травмы и степени тяжести состояния пациентов проводилось профилактическая антикоагулянтная терапия.

Определение факторов риска ВТЭО и распределение пациентов по степени риска развития ТГВ и/или ТЭЛА осуществлялись с использованием двух шкал – шкалы Wells и шкалы Caprini. Исследования показали, что только 7,9% из основной и 8,3% из контрольной групп имели низкий риск развития ТГВ по шкале Wells. Остальные же пациенты в связи с тяжестью состояния, характером перелома, выполненным методом операции, а также наличием сопутствующих заболеваний относились к категории среднего или высокого риска развития ТГВ.

Вместе с тем, иные данные были получены при определении риска ВТЭО по шкале Caprini. Так, низкую степень риска имели 6,5% пациентов, в том числе 6,3% из основной и 6,8% контрольной групп. Анализ полученных данных показал, что все пациенты с низким риском развития ВТЭО явились не только лицами молодого возраста, но и не имели осложненного течения перелома, а также не страдали сопутствующими заболеваниями.

Таким образом, использованные шкалы показали, что у абсолютного большинства пострадавших с переломами длинных костей нижних конечностей имел место риск развития тромбоза глубоких вен и тромбоэмболии легочной артерии. Это является научным обоснованием

необходимости широкого проведения специфической и неспецифической тромбопрофилактики.

Не вызывает сомнения, что у больных с переломами ДКНК имеются все компоненты триады Вирхова в той или иной степени. В частности, повреждение стенки может быть вследствие как прямого воздействия костным отломком, так и экстравазальной компрессии образовавшейся гематомы вокруг участка перелома. Также из-за мобилизации конечности и отсутствия в ней активных движений происходит замедление тока крови. И, наконец, при травматической болезни, а также при открытых переломах с кровотечением и при выполнении открытой репозиции развивается кровопотеря различного объема, что не только приводит к гиперкоагуляционному синдрому, но и увеличивает вероятность развития ВТЭО.

Таким образом, большинство пациентов с переломами ДКНК относятся к категории больных с повышенным риском развития венозных тромбозов глубоких вен нижних конечностей и таза. В связи с этим проведение специфической и неспецифической профилактики ВТЭО является обязательным компонентом лечения этой категории пациентов. Также необходимо отметить, что зачастую тромботическое поражение венозной системы нижних конечностей в раннем посттравматическом и послеоперационном периодах протекает скрытно, без явных симптомов, в связи с чем в этот период клиническая их диагностика затруднена и порой невозможна. Асимптомное течение ТГВ является одной из основных причин несвоевременной его диагностики и внезапного развития тромбоэмболических осложнений, которые чаще всего наступают после активизации пациентов. В связи с этим регулярный скрининг на предмет наличия ТГВ является обоснованным и необходимым, осуществляется с применением ультразвуковой доплерографии или дуплексного сканирования. Однако не во всех специализированных травматологических отделениях имеется соответствующее оборудование и аппаратура, в связи с

чем в абсолютном большинстве случаев этим пациентам не проводится скрининг на предмет ТГВ.

Следует также отметить, что ультразвуковая доплерография не позволяет достоверно определить истинные границы тромботического процесса, особенно характер и локализацию проксимальной его части, в связи с чем она в передовых клиниках применяется очень редко. Вместе с тем, в Республике Таджикистан не имеется достаточных условий для выполнения ультразвукового исследования сосудов, особенно в травматологических отделениях, в связи с чем нами УЗДГ была применена как скрининговый метод. В последующем при выявлении признаков подозрения на ТГВ проводилось дуплексное сканирование сосудов с привлечением смежных специалистов по линии санитарной авиации.

Следует отметить, что в контрольной группе фармакологическая профилактика была проведена 82,4% пациентам, хотя у 87,2% из пострадавших имелся средний или высокий риск развития ВТЭО. Так, 82,4% пациентов был назначен антикоагулянт прямого действия – нефракционированный гепарин в соответствии с установленными рекомендациями. Средняя продолжительность применения гепарина составила  $6,2 \pm 1,2$  суток. В последующем большинству пациентов фармакопрофилактика ВТЭО продолжена ацетилсалициловой кислотой, а в 23,4% случаев минимальными дозировками антагониста витамина К – варфарином. Оставшимся 12,8% пациентам не проведена специфическая или неспецифическая профилактика ВТЭО.

В основной группе пациентов профилактика ВТЭО проведена комплексно с включением не только неспецифических методик профилактики, но и ранним назначением антикоагулянтов нового поколения в моно- или комбинированном режимах, а также антиоксидантов и корректоров эндотелиальной дисфункции. Так, после госпитализации в зависимости от планируемого метода лечения пациентам назначался низкомолекулярный гепарин – эноксапарин натрия (клексан) в дозировке от 2000 анти-Ха МЕ/0.2



мл до 6000 анти-Ха МЕ/0.6 мл в зависимости от массы тела пациента и степени тяжести и масштаба травмы 2 раза в сутки. В группе пациентов, перенесших оперативное лечение, назначение эноксапарина натрия проводилось спустя 2-6 часов после операции. В группе пациентов, пролеченных консервативным путем, антикоагулянтная терапия начата сразу после стабилизации костных отломков и наложения гипсовой повязки. Средняя продолжительность назначения эноксапарина натрия составила  $7,2 \pm 2,4$  суток. Накануне отмены эноксапарина натрия всем пациентам был назначен новый пероральный селективный прямой ингибитор фактора Ха – ривароксабан в минимальной дозировке 10 мг в сутки. В отличие от других авторов [102, 112], нами проводилось продленное назначение ривароксабана в течение не менее трех месяцев после лечения. Это, по нашему мнению, позволяет минимизировать риск развития ВТЭО в отдаленном послеоперационном периоде. В контрольной группе ВТЭО были зарегистрированы у 19 (14,3%) пациентов, тогда как в основной группе данные осложнения отмечались в 8 (6,3%) наблюдениях, что в 2,3 раза меньше. В абсолютном большинстве случаев ( $n=24$ ; 9,2%) у пациентов развился тромбоз глубоких ( $n=14$ ; 5,4%) или подкожных ( $n=10$ ; 3,8%) вен и в 3 (1,2%) наблюдениях - тромбоэмболия легочной артерии. В контрольной группе пациентов тромботическое поражение глубокой ( $n=10$ ; 7,5%) или поверхностной ( $n=7$ ; 5,3%) венозной систем поврежденной конечности развилось у 17 (12,8%) пострадавших, начиная с 3 до 12 суток после получения травмы.

В основной группе пациентов, несмотря на применение усовершенствованной тактики лечения, все-таки не удалось избежать развития подобных осложнений и тромбоз бедренно-подвздошного сегмента был отмечен у 2 (1,6%) пациентов, бедренно-подколенного сегмента - у 1 (0,8%) и глубоких вен голени - также у 1 (0,8%) пострадавшего.

Посттравматический или послеоперационный тромбофлебит большой подкожной вены развился в 3 (2,4%) наблюдениях на 4-9 сутки после получения травмы или проведенной операции.

Тромбоэмболия легочной артерии отмечалась у 2 (1,5%) пациентов контрольной и у 1 (0,8%) пациента из основной групп и во всех случаях явилась не только фатальной, но и развилась внезапно при отсутствии значимых клинических проявлений тромбоза венозной системы нижних конечностей. Следует отметить, что среди пациентов, у которых были зарегистрированы тромбозы глубоких или поверхностных вен ни одного случая тромбоэмболии легочной артерии не отмечалось. Это подтверждает правильность выбранной тактики ведения и лечения этой категории пациентов.

Многофакторный анализ показал, что основными факторами риска развития ВТЭО среди пациентов основной и контрольной групп послужили возраст и избыточная масса тела, наличие множественного и полисегментарного переломов, продолжительность операции, наличие коморбидного фона, а также объем кровопотери.

Таким образом, проведенная оптимизированная тактика профилактики ВТЭО способствовала снижению частоты развития тромбоза глубоких или поверхностных вен и тромбоэмболии легочной артерии в 2,3 раза, что носит значимый характер. Вместе с тем, несмотря на оптимизацию лечебных мероприятий, все-таки не удается избежать развития ВТЭО и основными факторами риска их развития являются пожилой возраст и избыточная масса тела пациентов, наличие множественного и полисегментарного переломов и продолжительность операции с целью стабилизации костных отломков, наличие множества сопутствующих сердечно-сосудистых, почечных и респираторных заболеваний, а также объем кровопотери в периоперационном периоде.

Исследование показателей свертывающей системы крови показало, что у пациентов с ВТЭО изначально при госпитализации в связи с тяжестью

травмы, большого объема кровотечения, а также различной степенью шока и гиповолемии отмечается тенденция к гиперкоагуляции. Несмотря на проведение антикоагулянтной терапии, гиперкоагуляционный синдром трудно поддавался коррекции, в связи с чем некоторым пациентам проводилась двойная антикоагулянтная терапия. Это позволило значительно улучшить показатели гемостаза с тенденцией в сторону гипокоагуляции.

Одним из ключевых моментов при проведении антикоагулянтной терапии для предупреждения ВТЭО является профилактика осложнений, связанных с назначением препаратов, разжижающих кровь. В связи с несоблюдением прописанного режима специалистами, а также с нерегулярными исследованием коагулограммы и коррекцией дозы пероральных антикоагулянтов у 5 пациентов контрольной группы развились малые кровотечения, в том числе в трех случаях из носа и в двух наблюдениях внутрикожные кровоизлияния. Следует отметить, что среди пациентов основной группы, которым были назначены антикоагулянты нового поколения, избирательно и селективно воздействующих на Ха фактор крови, не отмечалось антикоагулянт-ассоциированных кровотечений.

Таким образом, проведенные нами исследования показывают, что в период острой травматической болезни у пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей развивается гиперкоагуляционный синдром, который прежде всего обусловлен степенью тяжести травмы, тяжестью состояния пациентов и наличием сопутствующих заболеваний. Широкое применение антикоагулянтов нового поколения и других способов профилактики ВТЭО позволяет более чем в два раза снизить частоту тромботического поражения подкожных и глубоких вен и тромбоэмболии легочной артерии.

## Выводы

1. В большинстве случаев среди пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей отмечается перелом одного сегмента, чаще всего бедренной кости. Диафизарный перелом бедра сопровождается не только нарушением целостности костной ткани, но и массивным разрушением мышц и других мягких тканей с образованием различных по объему гематом, что в последующем приводит к повышению риска тромбообразования за счет развития гиперкоагуляционного синдрома. Также на фоне перелома длинных костей нижних конечностей возникает значительный дисбаланс про- и антиоксидантной систем с превалированием явлений окислительного стресса, тяжесть которого ассоциируется с локализацией перелома [2-А, 4-А, 7-А].

2. Минимальный риск развития венозных тромбоэмболических осложнений отмечается только при переломах малоберцовой кости и преимущественно у пациентов молодого возраста. В связи с тяжестью состояния, характером перелома, выполненным методом операции, а также наличием сопутствующих заболеваний большинство пациентов относятся к категории среднего или высокого риска развития венозных тромбоэмболических осложнений [1-А, 3-А, 5-А, 6-А].

3. При переломах длинных костей нижних конечностей метод стабилизации костных отломков должен носить щадящий миниинвазивный характер и должен проводиться после стабилизации состояния пациентов, коррекции системных нарушений с учетом характера и локализации перелома, с широким применением новых инновационных технологий. Ранняя диагностика, профилактика и лечение венозных тромбоэмболических осложнений с использованием предложенного алгоритма позволяют нивелировать риск их развития и снизить частоту летальных исходов при переломах длинных костей нижних конечностей [1-А, 2-А, 3-А, 4-А,].

4. Предложенный лечебно-диагностический алгоритм при переломах длинных костей нижних конечностей, учитывающий коррекцию изменений показателей гомеостаза, эндогенной интоксикации, свёртывающей системы

крови, липопероксидации и антиоксидантной защиты, а также различные варианты малоинвазивного остеосинтеза позволяет значительно снизить частоту различных периоперационных и тромбоэмболических осложнений [5-А, 7-А].

## **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. При переломах длинных костей нижних конечностей необходимой является рентгенография всей конечности, так как нередко встречается сочетанный перелом бедренной кости с одной из костей голени или же различные варианты комбинированного перелома обеих берцовых костей.

2. У пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей необходимо исследовать состояние гомеостаза, коагулирующей, про- и антиоксидантной систем крови и с учетом выявленных изменений проводить своевременную их коррекцию.

3. Выбор метода остеосинтеза при переломах длинных костей нижних конечностей должен базироваться на локализации, характере и типу перелома, тяжести состояния пациентов, должен иметь минимальную инвазивность и высокую эффективность.

4. При переломах длинных костей нижних конечностей проведение профилактики и лечения венозных тромбоэмболических осложнений и сочетанное использование различных миниинвазивных методов остеосинтеза должны являться основными компонентами лечения пациентов.

## Список литературы

### Список использованных источников

1. Ардашева, Е.И. Перелом таза в составе политравмы. Тактика комплексного интегративного подхода при оказании госпитальной помощи с применением концепции Damage Control Orthopaedics [Текст] / Е.И. Ардашева, А.Ю. Яковлев // Политравма. - 2022. - № 3. - С. 89-100.
2. Артроскоп ассистированный остеосинтез внутрисуставных импрессионных переломов мыщелков большеберцовой кости [Текст] / А.П. Ахметов [и др.] // Вестник Казахского национального медицинского университета. - 2018. - № 3. - С. 117-118.
3. Ауто-динамический интрамедуллярный остеосинтез в лечении переломов и последствий травм бедренной кости [Текст] / П.П. Зуев [и др.] // Вестник Авиценны. - 2021. - Т. 23, № 1. - С. 60-66.
4. Биомеханически обоснованный чрескостный остеосинтез у пациентов с ложными суставами бедренной кости, осложненными хроническим остеомиелитом [Текст] / А.В. Цискарашвили [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2018. - № 3-4. - С. 71-78.
5. Бондаренко, А.В. Остеосинтез переломов голени на втором этапе damage control (контроля повреждений) при политравме [Текст] / А.В. Бондаренко, Р.Г. Гусейнов, И.А. Плотников // Политравма. - 2021. - № 3. - С. 28-36.
6. Бялик, Е.И. Ранний остеосинтез переломов костей конечностей при сочетанной травме [Текст]: автореф. дис... канд. мед. наук: 14.00.22 / Евгений Иосифович Бялик. – Москва, 2004. – 24 с.
7. Важнейшие аспекты диагностики и лечения острого варикотромбофлебита [Текст] / А.Д. Гаيبов [и др.] // Вестник Авиценны. – 2016. - № 3. – С. 95-103.
8. Ван, Ц. Анализ факторов послеоперационного прогноза у пациентов с метастатическим поражением длинных трубчатых костей / Ц. Ван,

Н.В. Харченко, В.Ю. Карпенко // Казанский медицинский журнал. - 2020. - Т. 101, № 5. - С. 685-690.

9. Гладкова, Е.Н. Атипичный перелом бедренной кости у пациентки с постменопаузным остеопорозом после четырех введений золедроновой кислоты [Текст] / Е.Н. Гладкова, О.М. Лесняк // Российский семейный врач. - 2022. - Т. 26, № 1. - С. 27-32.

10. Гусейнов, А.Г. Комплексное лечение диафизарных переломов и ложных суставов длинных костей нижних конечностей [Текст]: дис. докт. мед. наук: 14.00.27; 14.00.22 / Асадула Гусейнович Гусейнов. – Махачкала, 2006. – 296 с.

11. Дыдыкин, А.В. Минимально инвазивный остеосинтез при лечении пострадавших с переломами длинных костей конечностей и нестабильными повреждениями таза [Текст]: дис... докт. мед. наук: 14.00.22 / Андрей Валерьевич Дыдыкин. – Москва, 2007. – 334 с.

12. Евсеева, Е.К. Перелом проксимального отдела бедренной кости [Текст] / Е.К. Евсеева, А.В. Чанцев // Scientist (Russia). - 2020. - № 4 (14). - С. 17.

13. Иванов, В.А. Перелом проксимального отдела бедренной кости [Текст] / В.А. Иванов, В.В. Харченко, В.В. Зданевич // Интегративные тенденции в медицине и образовании. - 2022. - Т. 4. - С. 123-129.

14. Иванов, П.А. Лечение открытых переломов длинных костей конечностей у пострадавших с множественной и сочетанной травмой [Текст]: дисс... докт. мед. наук: 14.00.22 / Павел Анатольевич Иванов. – Москва, 2009. – 290 с.

15. Каллаев, Н.О. Малоинвазивные методы лечения пострадавших с политравмой при дорожно-транспортных происшествиях [Текст] / Н.О. Каллаев, А.Р. Атаев, А.М. Магарамов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. - 2019. - № 6-2. - С. 137-140.



16. Конверсионный остеосинтез при лечении пациентов с переломами длинных костей конечностей [Текст] / Н.В. Загородний [и др.] // Политравма. - 2019. - № 3. - С. 36-45.
17. Литвина, Е.А. Современное хирургическое лечение множественных и сочетанных переломов костей конечностей и таза [Текст]: дисс... докт. мед. наук: 14.01.15 / Елена Алексеевна Литвина. – Москва, 2010. – 464 с.
18. Малоинвазивный остеосинтез перипротезных переломов бедра после эндопротезирования тазобедренного сустава [Текст] / В.В. Иванов [и др.] // Forcipe. - 2019. - Т. 2, № S1. - С. 943.
19. Малотравматичный остеосинтез переломов костей конечностей при политравме [Текст] / А.А. Дюсупов [и др.] // Наука и здравоохранение. - 2018. - Т. 20, № 6. - С. 90-97.
20. Миралиев, М.Р. Травматизм - основной фактор инвалидности [Текст] / М.Р. Миралиев, А. Ахмедов, К.Х. Сироджов // Здравоохранение Таджикистана. - 2014. - № 1 (320). - С. 11-15.
21. Мироманов, А.М. Переломы длинных костей конечностей: прогностические критерии развития осложнений [Текст]: дис. докт. мед. наук: 14.01.15 / Александр Михайлович Мироманов. – Курган, 2013. – 246 с.
22. Мякота, С.С. Закрытый блокирующий интрамедуллярный остеосинтез диафизарных переломов костей голени [Текст]: дис. канд. мед. наук: 14.00.22 / Сергей Станиславович Мякота. – Москва, 2003. – 171 с.
23. Назаров, Х.Н. Диагностика, профилактика и лечение тромбоэмболических осложнений при сочетанных и множественных травмах нижних конечностей [Текст] / Х.Н. Назаров, А.Д. Гаибов // Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. – 2017. - № 1. – С. 57-64.
24. Наимов, А.М. Диагностика синдрома жировой эмболии при сочетанной травме [Текст] / А.М. Наимов, А.А. Раззоков // Здравоохранение Таджикистана. - 2021. - № 2. - С. 75-80.

25. Наимов, А.М. Тактика лечения переломов длинных костей у больных с сочетанной травмой с учетом идентификации синдрома жировой эмболии [Текст] / А.М. Наимов, А.А. Раззоков // Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. - 2020. - № 4. - С. 31-36.
26. Особенности диагностики и лечения острых венозных тромбозов нижних конечностей [Текст] / С.К. Холов [и др.] // Здравоохранение Таджикистана. – 2017. - № 4. – С. 51-58.
27. Острый илеофemorальный венозный тромбоз [Текст] / А.Д. Гаибов [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 9, № 5. – С. 63-68.
28. Попова, Т.В. Физическая реабилитация при травмах опорно-двигательного аппарата (открытый перелом бедренной кости) [Текст] / Т.В. Попова // Научный альманах. - 2020. - № 6-1 (68). - С. 97-98.
29. Рабиев, Х.Х. Первичная артропластика тазобедренного сустава при переломах проксимального конца бедра у больных сахарным диабетом [Текст] / Х.Х. Рабиев // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. - 2022. - Т. 12, № 2 (42). - С. 45-54.
30. Раджабзода, М.М. Современное ведение и тактика лечения пострадавших с сочетаной травмы при дорожно-транспортных происшествиях [Текст] / М.М. Раджабзода // Здравоохранение Таджикистана. - 2022. - № 2. - С. 82-87.
31. Радкевич, С.А. Одноэтапные операции при множественной травме крупных сегментов [Текст]: дисс.... канд. мед. наук: 14.00.22 / Светлана Алексеевна Радкевич. – Москва, 2009. – 183 с.
32. Раззоков, А.А. Комплексная профилактика нестабильности при эндопротезировании тазобедренного сустава при переломах шейки бедра и их последствиях у многорожавших женщин с постменопаузальным остеопорозом [Текст] / А.А. Раззоков, А.С. Эхсонов // Вестник Авиценны. - 2020. - Т. 22, № 1. - С. 91-97.

33. Раззоков, А.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава при переломах шейки бедра и их последствиях при постменопаузальном остеопорозе у многорожавших женщин [Текст] / А.А. Раззоков, А.С. Эхсонов // Вестник Авиценны. – 2019. – Т. 21, № 4. - С. 632-637.

34. Ретроспективный анализ отдаленных результатов блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза у больных с переломами длинных трубчатых костей [Текст] / А.Ш. Муминов [и др.] // Новый день в медицине. - 2019. - № 4 (28). - С. 222-224.

35. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений [Текст] / Л.А. Бокерия [и др.] // Флебология. – 2015. - № 9(4-2). – С. 1-52.

36. Садриев, О.Н. Сочетанные костно-сосудистые повреждения нижних конечностей [Текст] / О.Н. Садриев, З.С. Ахмаджонов // Наука молодых. – 2015. - № 1. – С. 67-73.

37. Салимов, Н.Ф. Динамика ключевых показателей травматизма в Таджикистане [Текст] / Н.Ф. Салимов, А.А. Раззоков // Здоровоохранение Таджикистана. - 2015. - № 1 (324). - С. 117-123.

38. Салимов, Н.Ф. Современные подходы к комплексному лечению политравм [Текст] / Н.Ф. Салимов, А.А. Раззоков // Здоровоохранение Таджикистана. - 2014. - № 3 (322). - С. 49-56.

39. Сафаров, А.Х. Влияние хирургической коррекции тазового кольца на течение посттравматического периода у пациентов с сочетанной травмой [Текст] / А.Х. Сафаров // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. - 2022. - Т. 12, № 2 (42). - С. 55-63.

40. Сироджов, К.Х. Оптимизация диагностики и лечения больных с политравмой [Текст] / К.Х. Сироджов, А.Т. Рахимов // Практическая медицина. - 2014. - № 2 (78). - С. 126-128.

41. Сироджов, К.Х. Результаты лечения больных на основе ортопедического damage control [Текст] / К.Х. Сироджов, А.Т. Рахимов, М.Р. Миралиев // Научно-практический журнал ТИППМК. - 2014. - № 1. - С. 38-41.

42. Современные тенденции развития накостного остеосинтеза длинных трубчатых костей [Текст] / А.С. Панкратов [и др.] // Травматология и ортопедия. – 2022. – Т. 7, № 4. – С. 281-288.
43. Состояние гемостаза у больных с сочетанной травмой таза [Текст] / А.Х. Сафаров [и др.] // Здоровоохранение Таджикистана. - 2020. - № 4. - С. 44-48.
44. Султанов, Д.Д. Антикоагулянтная терапия в комплексном лечении острого тромбоза глубоких вен нижних конечностей [Текст] / Д.Д. Султанов, А.Д. Гаиров, М.Г. Тоиров // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2013. - Т. 19, № 2. - С. 11-16.
45. Супрапателлярный остеосинтез при переломах проксимального отдела голени [Текст] / А.А. Ситник [и др.] // Медицинский журнал. - 2021. - № 3 (77). - С. 19-27.
46. Такиев, А.Т. Диагностика и лечение переломов дистального отдела бедра у пострадавших с сочетанной и множественной травмой [Текст]: дисс.... канд. мед. наук: 14.00.22 / Алексей Годоров Такиев. – Москва, 2007. – 217 с.
47. Умаров, Ф.Х. Перелом - как фактор риска повторных переломов. Значение костной денситометрии в обследовании детей с переломами костей [Текст] / Ф.Х. Умаров, З.М. Матанов // Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan. - 2022. - № 1 (61). - С. 27-31.
48. Хромов, А.А. Малоинвазивный остеосинтез у пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой [Текст] / А.А. Хромов, Е.К. Гуманенко, С.А. Линник // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. - 2022. - Т. 15, № 1 (54). - С. 18-25.
49. Хромов, А.А. Применение новых методик при лечении пострадавших с переломами длинных трубчатых костей при тяжёлой сочетанной травме [Текст] / А.А. Хромов, Е.К. Гуманенко, С.А. Линник // Медико-фармацевтический журнал Пульс. - 2021. - Т. 23, № 9. - С. 59-66.

50. Хромов, А.А. Стратегия ранней дифференцированной травматологической помощи при лечении пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой с переломами длинных трубчатых костей [Текст] / А.А. Хромов, Д.М. Фадеев, А.Н. Ткаченко // Медико-фармацевтический журнал Пульс. - 2020. - Т. 22, № 12. - С. 112-118.

51. Чарчян, А.М. Закрытый блокирующий интрамедуллярный остеосинтез диафизарных переломов бедренной и большеберцовых костей без рассверливания костномозгового канала [Текст]: дис. канд. мед. наук: 14.00.22 / Артак Мушехи Чарчян. – Москва, 2002. – 102 с.

52. Череватый, Н.И. Накостный остеосинтез при лечении взрослых пациентов с переломами дистального отдела бедренной кости: история, настоящее, перспективы (обзор мировой литературы) [Текст] / Н.И. Череватый, Л.Н. Соломин // Гений ортопедии. - 2021. - Т. 27, № 1. - С. 104-111.

53. Шеламов, И.В. Внеочаговый чрескостный остеосинтез в комплексном лечении детей с множественной и сочетанной травмой [Текст]: дис. канд. мед. наук: 14.00.35 / Игорь Викторович Шеламов. – Москва, 2005. – 245 с.

54. Юдин, К.А. Последовательный остеосинтез при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей нижних конечностей [Текст] / К.А. Юдин // Известия Российской военно-медицинской академии. - 2019. - Т. 38, № S1-2. - С. 283-285.

55. Ямщиков, О.Н. Остеосинтез динамической бедренной системой при переломах проксимального отдела бедренной кости [Текст] / О.Н. Ямщиков, С.А. Емельянов // Современные тенденции развития науки и технологий. - 2015. - № 1-3. - С. 101-103.

56. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS) [Text] / S.V. Konstantinides [et al.] // Eur Heart J. – 2020. – Vol. 41, № 4. – P. 543-603.

57. A retrospective cohort study on the risk factors of deep vein thrombosis for patients with traumatic fracture at Honghui Hospital [Text] / W. Zhang [et al.] // *BMJ Open*. – 2019. – Vol. 9, № 3. – P. e024247.
58. Admission prevalence of deep vein thrombosis in elderly Chinese patients with hip fracture and a new predictor based on risk factors for thrombosis screening [Text] / F. Xing [et al.] // *BMC Musculoskelet Disord*. – 2018. – Vol. 19, № 1. – P. 444.
59. American Society of Hematology 2018 guidelines for management of venous thromboembolism: prophylaxis for hospitalized and nonhospitalized medical patients [Text] / H.J. Schünemann [et al.] // *Blood Adv*. – 2018. – Vol. 22. – P. 3198-3225.
60. Anaesthesia for Hip Fracture Surgery in Adults [Text] / J. Pich [et al.] // *Orthop Nurs*. – 2018. – Vol. 37, № 4. – P. 253-254.
61. Asian venous thromboembolism guidelines: updated recommendations for the prevention of venous thromboembolism [Text] / N.C. Liew [et al.] // *Int Angiol*. – 2017. – Vol. 36, № 1. – P. 1-20.
62. Aspirin as added prophylaxis for deep vein thrombosis in trauma: A retrospective case-control study [Text] / J.B. Brill [et al.] // *J Trauma Acute Care Surg*. – 2016. – Vol. 80, № 4. – P. 625-630.
63. Assessing outcomes in hip fracture patients under the age of 60 [Text] / D. Keohane [et al.] // *Ir J Med Sci*. – 2022. – Vol. 191, № 1. – P. 233-238.
64. Aziz, H.A. No correlation between lower extremity deep vein thrombosis and pulmonary embolism proportions in trauma: A systematic literature review [Text] / H.A. Aziz, B.M. Hileman, E.A. Chance // *Eur J Trauma Emerg Surg*. – 2018. – Vol. 44, № 6. – P. 843-850.
65. Bastard, C. Femoral neck fracture [Text] / C. Bastard // *Rev Prat*. – 2019. – Vol. 69, № 10. – P. 1124-1128.
66. Bilateral simultaneous asymmetric hip fracture without major trauma in an elderly patient: a case report [Text] / Y. Takagi [et al.] // *J Med Case Rep*. – 2022. – Vol. 16, № 1. – P. 278.

67. Biomarkers for the diagnosis of venous thromboembolism: D-dimer, thrombin generation, procoagulant phospholipid and soluble P-selectin [Text] / N. Riva [et al.] // *J Clin Pathol.* – 2018. – Vol. 71, № 11. – P. 1015-1022.
68. Chronic kidney disease can increase the risk of preoperative deep vein thrombosis in middle-aged and elderly patients with hip fractures [Text] / Z. Wang [et al.] // *Clin Interv Aging.* – 2018. – Vol. 13. – P. 1669-1674.
69. Combined fracture and mortality risk evaluation for stratifying treatment in hip fracture patients: A feasibility study [Text] / E.A. Sezgin [et al.] // *Jt Dis Relat Surg.* – 2020. – Vol. 31, № 2. – P. 163-168.
70. Co-morbidities in Patients with a Hip Fracture [Text] / R. Lloyd [et al.] // *Ulster Med J.* – 2019. – Vol. 88, № 3. – P. 162-166.
71. Complications following young femoral neck fractures / G.P. Slobogean [et al.] // *Injury.* – 2015. – Vol. 46, № 3. – P. 484-491.
72. D-dimer as a screening marker for venous thromboembolism after surgery among patients younger than 50 with lower limb fractures [Text] / Y. Yang [et al.] // *Clin Appl Thromb Hemost.* – 2017. – Vol. 23, № 1. – P. 78-83.
73. D-dimer as an applicable test for detection of posttraumatic deep vein thrombosis in lower limb fracture [Text] / H. Bakhshi [et al.] // *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* – 2012. – Vol. 41, № 6. – P. E78-80.
74. D-dimer combined with fibrinogen predicts the risk of venous thrombosis in fracture patients [Text] / C. Lin [et al.] // *Emerg Med Int.* – 2020. – P. 1930405.
75. D-dimer levels at diagnosis and long-term clinical outcomes in venous thromboembolism: from the COMMAND VTE Registry [Text] / M. Oi [et al.] // *J Thromb Thrombolysis.* – 2020. – Vol. 49, № 4. – P. 551-561.
76. Deep vein thrombosis in bilateral lower extremities after hip fracture: a retrospective study of 463 patients [Text] / B.F. Zhang [et al.] // *Clin Interv Aging.* – 2018. – Vol. 13. – P. 681-689.

77. Deep vein thrombosis in elderly patients following surgery for fracture of the proximal femur [Text] / R. Magetsari [et al.] // *Malays Orthop J.* – 2014. – Vol. 8, № 3. – P. 7-10.
78. Deep vein thrombosis in the lower extremities after femoral neck fracture: A retrospective observational study [Text] / Y.H. Fu [et al.] // *J Orthop Surg (Hong Kong).* – 2020. – Vol. 28, № 1. – P. 2309499019901172.
79. Different strategies for pharmacological thromboprophylaxis for lower-limb immobilisation after injury: Systematic review and economic evaluation [Text] / A. Pandor [et al.] // *Health Technol Assess.* – 2019. – Vol. 23. – P. 1-190.
80. Does thromboprophylaxis reduce symptomatic venous thromboembolism in patients with below knee cast treatment for foot and ankle trauma? A systematic review and meta-analysis [Text] / B.A. Hickey [et al.] // *Foot Ankle Surg.* – 2018. – Vol. 24, № 1. – P. 19-27.
81. Duffin, M. Technologies for Young Femoral Neck Fracture Fixation [Text] / M. Duffin, H.T. Pilson // *J Orthop Trauma.* – 2019. - Suppl 1. – P. S20-S26.
82. Duplex ultrasound surveillance for deep vein thrombosis after acute traumatic spinal cord injury at rehabilitation admission [Text] / B. Hon [et al.] // *J Spinal Cord Med.* – 2020. – Vol. 43, № 3. – P. 298-305.
83. Effects of natural Hirudin and low molecular weight Heparin in preventing deep venous thrombosis in aged patients with intertrochanteric fracture [Text] / Z. Zhang [et al.] // *Sci Rep.* – 2018. – Vol. 8, № 1. – P. 8847.
84. Elevated D-dimer and fibrinogen levels in serum of preoperative bone fracture patients [Text] / C. Liu [et al.] // *Springerplus.* – 2016. - № 5. – P. 161.
85. Evaluation of Clopidogrel Safety in Geriatric Patients with Hip Fracture: A Retrospective Study [Text] / Y. Zheng [et al.] // *Orthop Surg.* – 2021. – Vol. 13, № 6. – P. 1912-1921.
86. Glowalla, C. Techniques and results of primary hip arthroplasty in geriatric acetabular fractures [Text] / C. Glowalla, S. Hungerer, F.M. Stuby // *Unfallchirurgie (Heidelb).* – 2022. – Vol. 125, № 12. – P. 924-935.



87. High prevalence of deep vein thrombosis in elderly hip fracture patients with delayed hospital admission [Text] / F. Bengoa [et al.] // Eur J Trauma Emerg Surg. – 2020. – Vol. 46, № 4. – P. 913-917.
88. Hip Fracture Management Using External Fixation-A Systematic Review [Text] / Y.H. Chee [et al.] // Ann Acad Med Singap. – 2020. – Vol. 49, № 7. – P. 477-488.
89. Hip Fracture Mortality: Differences Between Intertrochanteric and Femoral Neck Fractures [Text] / N.B. Frisch [et al.] // J Surg Orthop Adv. – 2018. – Vol. 27, № 1. – P. 64-71.
90. Hip Fractures: Therapy, Timing, and Complication Spectrum [Text] / D. Saul [et al.] // Orthop Surg. – 2019. – Vol. 11, № 6. – P. 994-1002.
91. Hip-fracture osteosynthesis training: exploring learning curves and setting proficiency standards [Text] / A. Gustafsson [et al.] // Acta Orthop. – 2019. – Vol. 90, № 4. – P. 348-353.
92. Impact of hip fracture on coagulation function in elderly patients [Text] / W. Huang [et al.] // Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. – 2013. – Vol. 45, № 5. – P. 742-744.
93. Improving pharmacologic prevention of VTE in trauma: IMPACT-IT QI Project [Text] / A. Bethea [et al.] // Am Surg. – 2018. – Vol. 84, № 6. – P. 1097-1104.
94. Incidence and factors predicting venous thromboembolism after surgical treatment of fractures below the Hip [Text] / S.J. Park [et al.] // J Orthop Trauma. – 2015. – Vol. 29, № 10. – P. e349-354.
95. Incidence and risk factors of deep vein thrombosis in patients with pelvic and acetabular fractures [Text] / P. Wang [et al.] // Clin Appl Thromb Hemost. – 2019. – Vol. 25. – P. 1076029619845066.
96. Incidence of venous thromboembolism in pelvic and acetabular fractures in the Japanese population [Text] / T. Niikura [et al.] // J Orthop Sci. – 2012. – Vol. 17, № 3. – P. 233-238.

97. Intertrochanteric Femur Fracture Treatment in Asia: What We Know and What the World Can Learn [Text] / S.M. Chang [et al.] // *Orthop Clin North Am.* – 2020. – Vol. 51, № 2. – P. 189-205.
98. Intramedullary versus extramedullary internal fixation for unstable intertrochanteric fracture, a meta-analysis [Text] / X. Yu [et al.] // *Acta Orthop Traumatol Turc.* – 2018. – Vol. 52, № 4. – P. 299-307.
99. Investigation of the incidence of perioperative pulmonary embolism in patients with below-knee deep vein thrombosis after lower extremity fracture and evaluation of retrievable inferior vena cava filter deployment in these patients [Text] / Y. Pan [et al.] // *Ann Vasc Surg.* – 2019. – Vol. 60. – P. 45-51.
100. Is anesthesia technique associated with a higher risk of mortality or complications within 90 days of surgery for geriatric patients with hip fractures? [Text] / V. Desai [et al.] // *Clin Orthop Relat Res.* – 2018. – Vol. 476, № 6. – P. 1178-1188.
101. Jennison, T. Mortality in patients sustaining a periprosthetic fracture following a previous extracapsular hip fracture fixation [Text] / T. Jennison, R. Yarlagadda // *Injury.* – 2018. – Vol. 49, № 3. – P. 702-704.
102. Kingdon, L.K. The utility of Rivaroxaban as primary venous thromboprophylaxis in an adult trauma population [Text] / L.K. Kingdon, E.M. Miller, S.A. Savage // *J Surg Res.* – 2019. – Vol. 244. – P. 509-515.
103. Mills, L.A. The relative incidence of fracture non-union in the Scottish population (5.17 million): a 5-year epidemiological study / L.A. Mills, A.H. Simpson // *BMJ Open.* – 2013. – Vol. 3, № 2. – P. e002276.
104. Mills, L.A. The risk of non-union per fracture in children / L.A. Mills, A.H. Simpson // *J Child Orthop.* – 2013. – Vol. 7, № 4. – P. 317-322.
105. Mills, L.A. The risk of non-union per fracture: current myths and revised figures from a population of over 4 million adults / L.A. Mills, S.A. Aitken, A.H. Simpson // *Acta Orthop.* – 2017. – Vol. 88, № 4. – P. 434-439.

106. Nadroparin or fondaparinux versus no thromboprophylaxis in patients immobilised in a below-knee plaster cast (PROTECT): A randomised controlled trial [Text] / M.M. Bruntink [et al.] // *Injury*. – 2017. – Vol. 48, № 4. – P. 936-940.
107. Perioperative outcomes in geriatric patients undergoing hip fracture surgery with different anesthesia techniques: A systematic review and meta-analysis [Text] / D.X. Chen [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2019. – Vol. 98. – P. e18220.
108. Perioperative outcomes in the context of mode of anaesthesia for patients undergoing hip fracture surgery: systematic review and meta-analysis [Text] / C.M. O'Donnell [et al.] // *Br J Anaesth*. – 2018. – Vol. 120, № 1. – P. 37-50.
109. Prevalence of complications of open tibial shaft fractures stratified as per the Gustilo-Anderson classification / C. Papakostidis [et al.] // *Injury*. – 2011. – Vol. 42, № 12. – P. 1408-1415.
110. Pulmonary embolism without deep venous thrombosis: De novo or missed deep venous thrombosis? [Text] / J.M. Van Gent [et al.] // *J Trauma Acute Care Surg*. – 2014. – Vol. 76, № 5. – P. 1270-1274.
111. Risk assessment and management of preoperative venous thromboembolism following femoral neck fracture [Text] / Z.N. Xia [et al.] // *J Orthop Surg Res*. – 2018. – Vol. 13, № 1. – P. 291.
112. Rivaroxaban versus nadroparin for preventing deep venous thrombosis after total hip arthroplasty following femoral neck fractures: A retrospective comparative study [Text] / C. Zhang [et al.] // *J Int Med Res*. – 2018. – Vol. 46, № 5. – P. 1936-1946.
113. The frequency of deep vein thrombosis in patients with hip fractures [Text] / M.A. Khan [et al.] // *J Pak Med Assoc*. – 2019. – Vol. 69, Suppl 1. – P. S21-S24.
114. The incidence and the risk factors of venous thromboembolism in Korean patients with pelvic or acetabular fractures [Text] / J.W. Kim [et al.] // *J Orthop Sci*. – 2014. – Vol. 19, № 3. – P. 471-477.

115. The incidence of venous thromboembolism following pelvic and lower extremity trauma despite adherence to modern prophylactic protocols [Text] / J.A. Lowe [et al.] // J Orthop Trauma. – 2020. – Vol. 34, № 8. – P. 418-421.
116. Thromboprophylaxis for trauma patients [Text] / L.M. Barrera [et al.] // Cochrane Database Syst Rev. – 2013. - CD008303.
117. Thromboprophylaxis in lower limb immobilisation after injury (TiLLI) [Text] / D. Horner [ et al.] // Emerg Med J. – 2020. – Vol. 37, № 1. – P. 36-41.
118. Trends in Irish hip fracture surgery over a 7-year period and international registry comparison [Text] / S.C. Irwin [et al.] // Surgeon. – 2022. Vol. 20, № 2. – P. 94-102.
119. Tung, Y.C. Impact of bundled payments on hip fracture outcomes: a nationwide population-based study [Text] / Y.C. Tung, H.Y. Cheng, G.M. Chang // Int J Qual Health Care. – 2018. – Vol. 30, № 1. – P. 23-31.
120. Usefulness of clinical predictors for preoperative screening of deep vein thrombosis in hip fractures [Text] / K. Luksameearunothai [et al.] // BMC Musculoskelet Disord. – 2017. – Vol. 18, № 1. – P. 208.
121. Venous thromboembolism in hip fracture patients: A subanalysis of the FAITH and HEALTH Trials [Text] / D.R.W. MacDonald [et al.] // J Orthop Trauma. – 2020. – Vol. 34. – P. S70-S75.
122. Venous thromboembolism in Japanese patients with fractures of the pelvis and/or lower extremities using physical prophylaxis alone [Text] / T. Niikura [et al.] // J Orthop Surg (Hong Kong). – 2012. – Vol. 20, № 2. – P. 196-200.
123. Whiting, P.S. Thromboembolic disease after orthopedic trauma [Text] / P.S. Whiting, A.A. Jahangir // Orthop Clin North Am. – 2016. – Vol. 47, № 2. – P. 335-344.
124. Yang, H. Progress of hip fracture treatment in children [Text] // H. Yang, Y. Liu, L. Liu // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. – 2020. – Vol. 34, № 3. – P. 404-408

125. Zhang, X. The role of internal fixation in the treatment of femoral head necrosis with ipsilateral hip fracture [Text] / X. Zhang, S. Liu // *Medicine (Baltimore)*. – 2022. – Vol. 101. – P. e29921.

### **Публикации по теме диссертации**

#### **Статьи в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики**

#### **Таджикистан:**

[1-А]. Махмудов, Д.Ш. Эпидемиология, факторы риска, диагностика и профилактика тромбоза глубоких вен при переломах длинных костей нижних конечностей [Текст] / Д.Ш. Махмудов, О. Неъматзода, С.Х. Курбанов // *Вестник Авиценны*. - 2021. - Т. 23, № 1. - С. 95-106.

[2-А]. Махмудов, Д.Ш. Костнопластическое моделирование вертлужной впадины при эндопротезировании пациентов с тяжелой дисплазией [Текст] / Д.Ш. Махмудов, С.Х. Курбанов, К.С. Мирзобеков, М.С. Абдуллоев, А.А. Шарипов, А.Т. Аскарлов, С.С. Девлохов // *Вестник Академии медицинских наук Таджикистана*. - 2019. - Т. 9, № 4 (32). - С. 374-379.

[3-А]. Махмудов, Д.Ш. Качество жизни пациентов с острым тромбозом глубоких вен нижних конечностей [Текст] / Д.Ш. Махмудов, Д.Р. Раджабов, Х.А. Юнусов, Х.Н. Шодизода // *Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана*. - 2022. - Т. 12, № 3 (43). - С. 57-66.

[4-А]. Махмудов, Д.Ш. Некоторые аспекты эпидемиологии и репаративного остеогенеза диафизарных переломов длинных костей у детей (часть I) [Текст] / Д.Ш. Махмудов, С.Х. Курбанов, Д.С. Мусоев // *Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана*. - 2022. - Т. 12, № 3 (43). - С. 80-87.

[5-А]. Махмудов, Д.Ш. Самараи пешгирии оризаҳои тромбоэмболиявӣ ҳангоми шикастагии устухонҳои рону соқ [Матн] / Д.Ш. Махмудов, О. Неъматзода, М. Абдуалимова, С.Ғ. Ализода, Д.Р. Раҷабов, Д.С. Мусоев // *Симурғ*. - 2022. - №3 (15). - С. 22-29.

[6-А]. Маҳмудов, Д.Ш. Масъалаҳои мубрами ташхис ва пешгирии оризаҳои тромбоемболикӣ ҳангоми шикастагии устухонҳои дарози андомҳои поёни [Матн] / Д.Ш. Маҳмудов // Авҷи зуҳал. - 2023. - №1. – С. 149-153.

**Статьи и тезисы в сборниках конференции:**

[7-А]. Маҳмудов, Д.Ш. Оптимизация остеосинтеза открытых переломов бедра у больных с политравмой [Текст] / Д.Ш. Маҳмудов, К.Х. Сироджов // Материалы научно-практической конференции ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» посвященное 100-летию заслуженного деятеля науки РФСР, д.м.н., профессора З.П. Лубегиной «Чаклинские чтения - 2019». - Екатеринбург, 18.10.2019 г. - С. 44-48.