

На правах рукописи

Емельянов Сергей Александрович

**ОПТИМИЗАЦИЯ НАГРУЗКИ НА КОНЕЧНОСТЬ ПРИ
ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЧРЕЗВЕРТЕЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ**

14.01.15 – травматология и ортопедия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Тамбов – 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Гамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук, доцент

Ямщиков Олег Николаевич

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, профессор

Брижань Леонид Карлович

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, полковник медицинской службы, начальник центра травматологии и ортопедии

Доктор медицинских наук, доцент

Солод Эдуард Иванович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, травматолого-ортопедическое отделение №1, ведущий научный сотрудник

Ведущая организация:

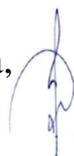
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2021 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 999.223.02 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ГБУЗ города Москвы «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1.

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

Автореферат разослан «_____» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат медицинских наук, доцент



Сиротин Иван Владимирович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Переломы костей нижних конечностей являются распространенной травмой, причем большую часть из них составляют переломы бедренной кости. Наиболее часто происходят переломы проксимального отдела бедренной кости у пожилых людей и лиц старческого возраста – до 62% по данным различных авторов [Ключевский В.В., 2014; Шаповал И.Н., 2019; Загородний Н.В., 2020 и др.].

Тенденция к росту частоты чрезвертельных переломов связана с увеличением численности населения пожилого и старческого возраста. На фоне снижения численности населения увеличивается доля пожилых лиц, среди которых неуклонно растет заболеваемость остеопорозом [Цымбал М.В., 2009; Ершова О.Б., 2012; Белинов Н.В., 2015]. Соответственно, увеличится и доля больных с чрезвертельными переломами. Травма данной локализации является наиболее опасным осложнением остеопороза, так как занимает ведущее место в структуре смертности и инвалидности от остеопоротических переломов [Родионова С.С., 2004; Кобзарь Н.Н., 2009; Амраев С.А., 2018 и др.]. В связи с высокой летальностью в первый год после травмы при консервативном лечении (33,7–71,0%) единственной эффективной тактикой в отношении переломов проксимального отдела бедренной кости является хирургическое вмешательство [Ахтямов И.Ф., 2012; Гиниятов А.Р., 2016; Самодай В.Г., 2017].

Многообразие причин, влияющих на исход лечения чрезвертельных переломов, требует от специалиста комплексного подхода и постоянного внимания к деталям. Чтобы не допустить развития неблагоприятного исхода, следует учитывать несколько важных факторов, пристальный контроль за которыми поможет избежать осложнений, связанных с адаптацией организма к инородному металлофиксатору. К таким факторам относятся биомеханические аспекты: срок начала активизации, величина и переносимость нагрузки прооперированной конечности для пациентов различных возрастных групп, которые выходят на первый план, дополняясь вспомогательными методами восстановительного лечения [Меньщикова Л.В., 2002; Рябчиков И.В., 2013; Кезля

О.П., 2018 и др.]. Чрезмерная нагрузка на больную конечность у пожилых пациентов может привести к расшатыванию компонентов металлоконструкции и их последующей миграции, тогда как для молодого пациента эта нагрузка окажется оптимальной, или недостаточной, что может спровоцировать развитие послеоперационного остеопороза, посттравматического артроза, мышечной атрофии или контрактуры сустава. Поэтому на современном этапе лечения чрезвертельных переломов первоочередной задачей является разработка не только способов определения сроков начала активизации, но и методов установления начально-допустимой осевой нагрузки с ее последующим четким алгоритмом дозирования [Русанов А.Г., 2012; Вакуленко В.М., 2013].

Цель исследования: улучшить результаты хирургического лечения больных с чрезвертельными переломами путем применения собственных методик расчета нагрузки на оперированную конечность.

Задачи исследования:

1. Изучить основные причины неудовлетворительных результатов оперативного лечения пациентов с чрезвертельными переломами.
2. Разработать объективные методы расчета нагрузки на конечность после проведения остеосинтеза чрезвертельного перелома.
3. Разработать метод оценки динамики качества жизни в послеоперационном периоде у пациентов, перенесших остеосинтез чрезвертельного перелома.
4. Оценить эффективность применения метода расчета нагрузки на конечность после остеосинтеза чрезвертельного перелома.

Научная новизна исследования

1. Впервые предложены объективные методы расчета нагрузки на оперированную конечность после остеосинтеза чрезвертельного перелома, основанные на разнице оптической плотности (патент РФ на изобретение №2719916) и сроке консолидации перелома (решение о выдаче патента РФ №2020126058; заявл. 31.07.2020 г.).

2. Впервые предложен дифференцированный подход к методу расчета нагрузок на конечность в зависимости от наличия возможности оценки разницы оптической плотности зоны перелома в процессе консолидации.

3. Впервые предложена и апробирована методика оценки динамики качества жизни пациента в послеоперационном периоде, основанная на анализе ежемесячного относительного прироста изменения физического и психического компонентов здоровья по опроснику SF-36 (заявка на изобретение №2020126147; заявл. 03.08.2020 г.).

Практическая значимость

1. Разработанный дифференцированный подход к расчету нагрузки на конечность после остеосинтеза чрезвертельного перелома позволил сократить сроки лечения пациентов и снизить количество осложнений за счет рационального планирования послеоперационного ведения пациентов.

2. Предложенная методика оценки динамики качества жизни пациентов в послеоперационном периоде, основанная на анализе изменений прироста ежемесячных значений качества жизни по опроснику SF-36, позволила более объективно оценивать интенсивность восстановления основных показателей качества жизни пациента по сравнению с традиционным методом.

Методология и методы исследования

В исследование включено 160 пациентов, разделенных на две группы. В группе сравнения были проанализированы данные 80 пациентов, прооперированных по поводу чрезвертельного перелома бедра. В группе исследования был проведен анализ результатов хирургического лечения 80 пациентов, послеоперационное ведение которых осуществлялось согласно предложенному дифференцированному подходу с применением новых методов расчета допустимой нагрузки на конечность. При выполнении работы использовались общие и специальные методы исследования.

Положения диссертации, выносимые на защиту

1. Применение дифференцированного подхода с использованием предложенных методик индивидуального расчета нагрузки на конечность после

остеосинтеза чрезвертельного перелома позволяет рассчитывать нагрузку всем больным вне зависимости от наличия или отсутствия диастаза между отломками.

2. Индивидуальный расчет нагрузок на конечность по предложенным методикам влияет на сроки лечения и активизации больных, позволяет снизить частоту осложнений, связанных с нерациональной нагрузкой в послеоперационном периоде и улучшить статодинамическую функцию нижних конечностей.

3. Применение предложенных методик объективного расчета допустимой нагрузки на конечность позволяет достигнуть более раннего и интенсивного прироста показателей качества жизни у пациентов после остеосинтеза чрезвертельных переломов.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность данных определяется достаточным для реализации цели и задач диссертационного исследования количеством больных (160 пациентов). Для анализа результатов лечения и осложнений использованы современные методы статистической обработки данных. Выводы и практические рекомендации аргументированы, логически вытекают из результатов исследования и соответствуют положениям, выносимым на защиту.

Внедрение результатов работы в практическое здравоохранение

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы травматологического отделения ТОГБУЗ «Городская клиническая больница г. Котовска», ТОГБУЗ «Городская клиническая больница им. Арх. Луки г. Тамбова», ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая больница им. В.Д. Бабенко», а также в учебный процесс кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России.

Апробация работы

Основные результаты диссертации изложены в материалах I Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы естественных и технических наук» (Тамбов, 2014); I Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (Белгород, 2015); Всероссийском фестивале науки НАУКА 0+ (Тамбов, 2016); Медицинском форуме «Актуальные вопросы совершенствования медицинской помощи», посвященном 100-летию высшего образования и 10-летию высшего медицинского образования в Тамбовской области (Тамбов, 2017); Всероссийской научной конференции преподавателей и студентов «XXIII Державинские чтения» (Тамбов, 2018); Всероссийской научной конференции преподавателей и студентов «Неделя науки – XXIV Державинские чтения» (Тамбов, 2019); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы здоровья и болезни: междисциплинарные подходы к их изучению» (Тамбов, 2020); Конференции молодых ученых в рамках VIII Всероссийской научно-практической конференции «Приоровские чтения – 2020» «Последствия травм и инфекционные осложнения костей и суставов» (Москва, 2020).

Публикации по теме диссертации

По материалам диссертации опубликованы 12 печатных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, и 2 статьи в журнале, индексируемом в SCOPUS. Получен патент РФ на изобретение №2719916. Получено решение о выдаче патента РФ №2020126058; заявл. 31.07.2020 г., подана заявка на изобретение №2020126147; заявл. 03.08.2020 г.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 128 страницах, состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы, включающего 243 источника литературы, в том числе 175 отечественных и 68 иностранных авторов. Иллюстративный материал представлен 3 таблицами, 13 диаграммами и 12 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава «**Обзор литературы**» представляет современное состояние проблемы лечения чрезвертельных переломов. Описаны эпидемиология и особенности чрезвертельных переломов, история и разновидности их оперативного лечения. Описаны возможности, преимущества и недостатки различных методик оперативного лечения. Проанализированы публикации, посвященные применению первичного эндопротезирования при чрезвертельных переломах, а также публикации, касающиеся вопросов ведения послеоперационного периода и физической активизации пациентов. Показано, что важность совершенствования методик послеоперационного лечения связана с высокой частотой осложнений при проведении хирургического лечения.

Во **второй** главе «**Материал и методы исследования**» представлена подробная характеристика материала и методов исследования. В качестве материала для проведения исследования послужили данные медицинских карт, историй болезни и региональной медицинской информационной системы (РМИС), результаты обследования 160 пациентов, разделенных на две группы по 80 человек в каждой, согласно разработанному дизайну исследования, прооперированных по поводу чрезвертельного перелома бедра типа 31A1, 31A2 с применением динамического бедренного винта (ДБВ) в период с 2014 по 2018 г. Оперативное вмешательство всем пациентам осуществлялось на фоне спинномозговой и спино-эпидуральной анестезии. Группы были полностью сопоставимы по полу и возрасту пациентов. Средний возраст пациентов двух исследуемых групп составил $77,9 \pm 9,7$ лет.

В группе сравнения определение сроков начала применения осевой нагрузки на конечность и ее величина определялись по данным контрольных рентгенограмм и исходя из усредненных показателей, основанных на данных медицинских источников и личном опыте врача. В группе исследования определение нагрузки на конечность проводилось в соответствии с разработанными нами методиками.

Для оценки результатов оперативного лечения чрезвертельных переломов в исследуемых группах мы анализировали сроки консолидации и общие сроки лечения, объем движений в суставах, гипотрофию мягких тканей бедра, количество и структуру осложнений после оперативного лечения и динамику качества жизни пациентов. Нами впервые предложен метод оценки динамики качества жизни пациентов, перенесших остеосинтез чрезвертельного перелома по показателям ежемесячного относительного прироста качества жизни по шкале SF-36 в послеоперационном периоде (заявка на патент РФ №2020126147 от 03.08.2020 г.). Особенностью является то, что каждое следующее значение суммарного интегрального показателя изменения качества жизни рассчитывается исходя из двух смежных ежемесячных значений качества жизни. При одинаковом абсолютном значении показателя качества жизни его прирост относительно предыдущего значения может быть различным, что отражает различия в динамике качества жизни у пациентов.

Третья глава диссертации посвящена применению собственных методик расчета нагрузок на конечность в послеоперационном периоде.

Для определения максимально допустимой нагрузки на бедренную кость с чрезвертельным переломом в условиях остеосинтеза ДБВ было произведено моделирование нагрузок с 18 моделями бедренных костей пациентов различного возраста, пола и показателей минеральной плотности костной ткани. К модели бедренной кости в условиях остеосинтеза ДБВ прилагали тестируемую нагрузку с шагом 0,5 кг. В результате моделирования определяли локализацию и величину максимального эквивалентного напряжения в костной ткани и пространственное распределение выраженности деформации кости. По результатам моделирования был определен диапазон безопасных нагрузок на конечность в группе из 18 моделей бедренных костей по параметрам смещения в зоне перелома и эквивалентного напряжения. Диапазон составил от 7,5 до 8,5 кг.

Проанализировав данные моделирования по параметру смещения и эквивалентного напряжения в зоне перелома, можно сделать вывод о малом диапазоне допустимой нагрузки (Диаграмма 1).

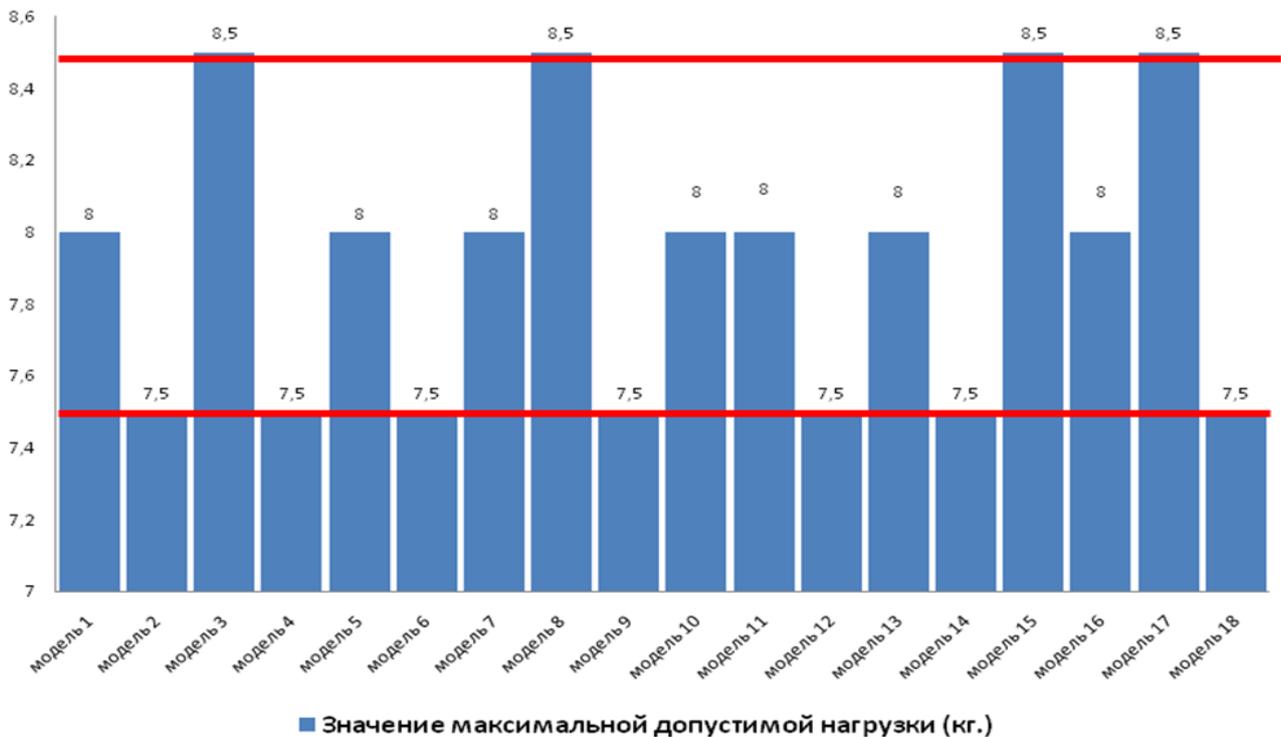


Диаграмма 1 – Результаты компьютерного моделирования нагрузок на моделях бедренной кости

Кроме того, точное индивидуальное определение величины нагрузки не целесообразно ввиду трудоемкости проведения индивидуального компьютерного моделирования каждого перелома. Ввиду вышеизложенного в качестве начальной максимальной допустимой нагрузки нами определена наименьшая величина, равная 7,5 кг для всех пациентов.

Для объективного расчета нагрузки на конечность после остеосинтеза нами применен метод расчета максимальной допустимой нагрузки на конечность после остеосинтеза, основанный на данных компьютерного моделирования остеосинтеза и разницы оптической плотности (РОП) зоны перелома в процессе консолидации (патент РФ №2719916), и предложен метод расчета нагрузки на конечность после остеосинтеза, основанный на данных компьютерного моделирования остеосинтеза перелома и расчета коэффициента срока консолидации (решение о выдаче патента №2020126058; заявл. 31.07.2020 г.). В обоих случаях разницу нагрузок (РН) между величиной, определенной в результате компьютерного моделирования остеосинтеза, и полной нагрузкой, равной массе тела пациента, вычисляли как основу расчета для каждого пациента. Особенностью применения метода расчета нагрузки с учетом РОП в настоящей

работе является то, что для рассматриваемых чрезвертельных переломов в условиях остеосинтеза ДБВ определена безопасная начальная допустимая нагрузка по данным компьютерного моделирования, равная 7,5 кг для всех пациентов. После определения разницы нагрузок проводили анализ рентгенограмм, полученных в расчетный период времени, и рассчитывали РОП зоны перелома, затем вычисляли коэффициент консолидации $\alpha = 2 - \text{РОП}$. После этого вычисляли оптимальную максимальную допустимую нагрузку на конечность.

Однако для данного метода существует серьезное ограничение, не позволяющее применять его для всех чрезвертельных переломов – после остеосинтеза значительной части переломов невозможно проследить диастаз и измерить оптическую плотность межотломкового пространства ввиду его отсутствия на рентгенограммах при плотном соприкосновении отломков кости или наложении теней отломков друг на друга, что делает невозможным расчет разницы оптической плотности зоны перелома. В связи с этим нами предложен метод расчета нагрузки на конечность после остеосинтеза, основанный на данных компьютерного моделирования остеосинтеза перелома и расчета коэффициента срока консолидации, без учета РОП. Предложенный метод расчета заключается в следующем. В определенный период послеоперационного лечения, например в 1, 2 или 3 месяца с момента операции, для расчета допустимой нагрузки на конечность сначала определяли разницу нагрузок (РН). Далее на основе предполагаемого срока консолидации рассматриваемого перелома рассчитывали коэффициент срока консолидации α по формуле: $\alpha = \text{СР} / \text{СК}$. Где СК – число месяцев предполагаемого срока полной консолидации перелома; СР – число месяцев, прошедших с момента операции. Например, при предполагаемом сроке консолидации чрезвертельного перелома 3 месяца, спустя 1 месяц после операции α составит 0,33, в 2 месяца – 0,67, в 3 месяца – 1. Далее вычисляли допустимую нагрузку на конечность (ДН) по формуле: $\text{ДН} = \text{НМН} + (\text{РН} \times \alpha)$.

Таким образом, примененные нами методы определения допустимой нагрузки на конечность после остеосинтеза в определенный период

послеоперационного лечения позволяют объективно рассчитать допустимую нагрузку на конечность при всех чрезвертельных переломах. В настоящей работе нами произведен расчет максимальной допустимой нагрузки на конечность с учетом РОП у 32 пациентов группы исследования, у 48 пациентов группы исследования расчет проводился с показателем срока консолидации без учета РОП. Первая методика более объективна, но трудоемка и применима не во всех случаях. Вторая менее точная, но проста в использовании и универсальна.

В четвертой главе проведен анализ продолжительности и результатов оперативного лечения пациентов с чрезвертельными переломами, а также осложнений послеоперационного периода.

В группе сравнения консолидация перелома не превышала намеченные сроки в $80 \pm 4,5\%$ случаев, в группе исследования – в $91,3 \pm 3,2\%$ случаев. Различия в группах составили $11,3 \pm 2,5\%$ ($X^2=4,113$, $p=0,043$). При этом у 6 пациентов в группе исследования ($7,5 \pm 2,9\%$) консолидация перелома установлена раньше предполагаемого срока в связи с показателем РОП зоны перелома, отражающим наступление полной консолидации. Сроки стационарного лечения в группе сравнения и в группе исследования были сопоставимы. Средняя общая продолжительность лечения в группе сравнения составила $146,5 \pm 19,3$ суток, в группе исследования $134,0 \pm 22,9$ суток. Таким образом, общая продолжительность лечения в группе исследования была меньше таковой в группе сравнения на $12,5 \pm 3,7$ суток ($f=158$, $t=3,72$, $p<0,05$). Данный результат может быть связан с более рациональной активизацией и нагрузкой на конечность у пациентов группы исследования, а также большим количеством пациентов, у которых срок консолидации перелома не превышал запланированный. В группе исследования выраженное уменьшение амплитуды движений в тазобедренном суставе наблюдалось реже на $13,8 \pm 2,7\%$ ($X^2=4,103$, $p=0,043$). Сравнивая результаты измерений посттравматической гипотрофии мягких тканей бедра по окончании лечения у пациентов в исследуемых группах, необходимо отметить меньшую долю пациентов с выраженными изменениями по данному параметру у больных в группе исследования – $6,3 \pm 2,7\%$ по сравнению с группой сравнения – $16,3 \pm 4,1\%$.

Таким образом, различия по показателю выраженной посттравматической гипотрофии мягких тканей бедра в группах составляют $10 \pm 2,4\%$ ($X^2=4,006$, $p=0,046$).

Анализ ранних послеоперационных осложнений выявил в группе сравнения один случай тромбоэмболии мелких ветвей легочной артерии справа у пациентки 84 лет, с сопутствующей кардиальной патологией. Также было зафиксировано по одному случаю развития гипостатической пневмонии у пациентов в обеих группах. Образование пролежней наблюдалось у двух пациентов в группе сравнения. Все возникшие осложнения были успешно купированы, и пациенты стабилизированы комплексной фармакотерапией. Наибольший процент осложнений послеоперационного периода выявлен со стороны ДБВ. Так, миграция металлоконструкции выявлена у 13 человек ($16,3 \pm 4,1\%$) в сроки от 1 до 6 месяцев послеоперационного периода, среди которых 9 человек ($11,3 \pm 3,5\%$) – лица пожилого возраста и 4 человека ($5 \pm 2,4\%$) – старческого возраста. Был зафиксирован 1 случай пенетрации головки бедренной кости у мужчины 84 лет. Перелом металлоконструкции наблюдался в 1 случае ($1,3 \pm 1,2\%$) у мужчины 57 лет с избыточной массой тела на 4 месяце послеоперационного периода. Вырывание винтов выявлено у троих человек ($3,8 \pm 2,1\%$) 65, 69 и 70 лет на 3 и 4 месяце послеоперационного периода. Еще у 1 пациента произошла миграция и перелом 2-х винтов, фиксирующих диафизарную накладку. Деформация металлоконструкции наблюдалась в 1 случае ($1,3 \pm 1,2\%$) у женщины 75 лет, страдающей ожирением 2 степени, на 3-м месяце с момента операции.

У 16 ($20 \pm 4,5\%$) пациентов группы сравнения в течение полугода после операции выявлено развитие деформации конечности. Укорочение конечности более чем на 4 см выявлено у 7 пациентов ($8,75 \pm 3,2\%$) разных возрастных групп. Развитие выраженной мышечной гипотрофии выявлено у 13 пациентов ($16,3 \pm 4,1\%$) спустя 6 месяцев послеоперационного периода, 9 из них имели возраст от 75 до 90 лет. Формирование суставных контрактур выявлено у 2 пациентов ($2,5 \pm 1,8\%$) 63 и 77 лет в период 12–14 недель. У 6 человек ($7,5 \pm 2,9\%$) выявлено развитие посттравматического остеопороза.

В группе исследования миграция металлоконструкции выявлена у 6 человек ($7,5 \pm 2,9\%$). При этом миграция металлоконструкции с миграцией и переломом винтов, фиксирующих пластину ДБВ, выявлена у двух человек ($2,5 \pm 1,8\%$). У 9 ($11,3 \pm 3,5\%$) пациентов группы исследования в течение 6 месяцев после операции выявлено развитие деформации конечности. Укорочение конечности более чем на 4 см выявлено у 5 пациентов ($6,3 \pm 2,7\%$). Развитие выраженной мышечной гипотрофии выявлено у 5 пациентов ($6,3 \pm 2,7\%$). У 1 пациента сформировалась контрактура тазобедренного сустава. Стойкое нарушение стереотипа ходьбы наблюдалось у 30 пациентов группы исследования ($37,5 \pm 5,4\%$) спустя полгода после операции, в основном это были лица старческого возраста.

Таким образом, частота осложнений, связанных с остеосинтезом, имела статистически значимые различия в группах (Диаграмма 2).

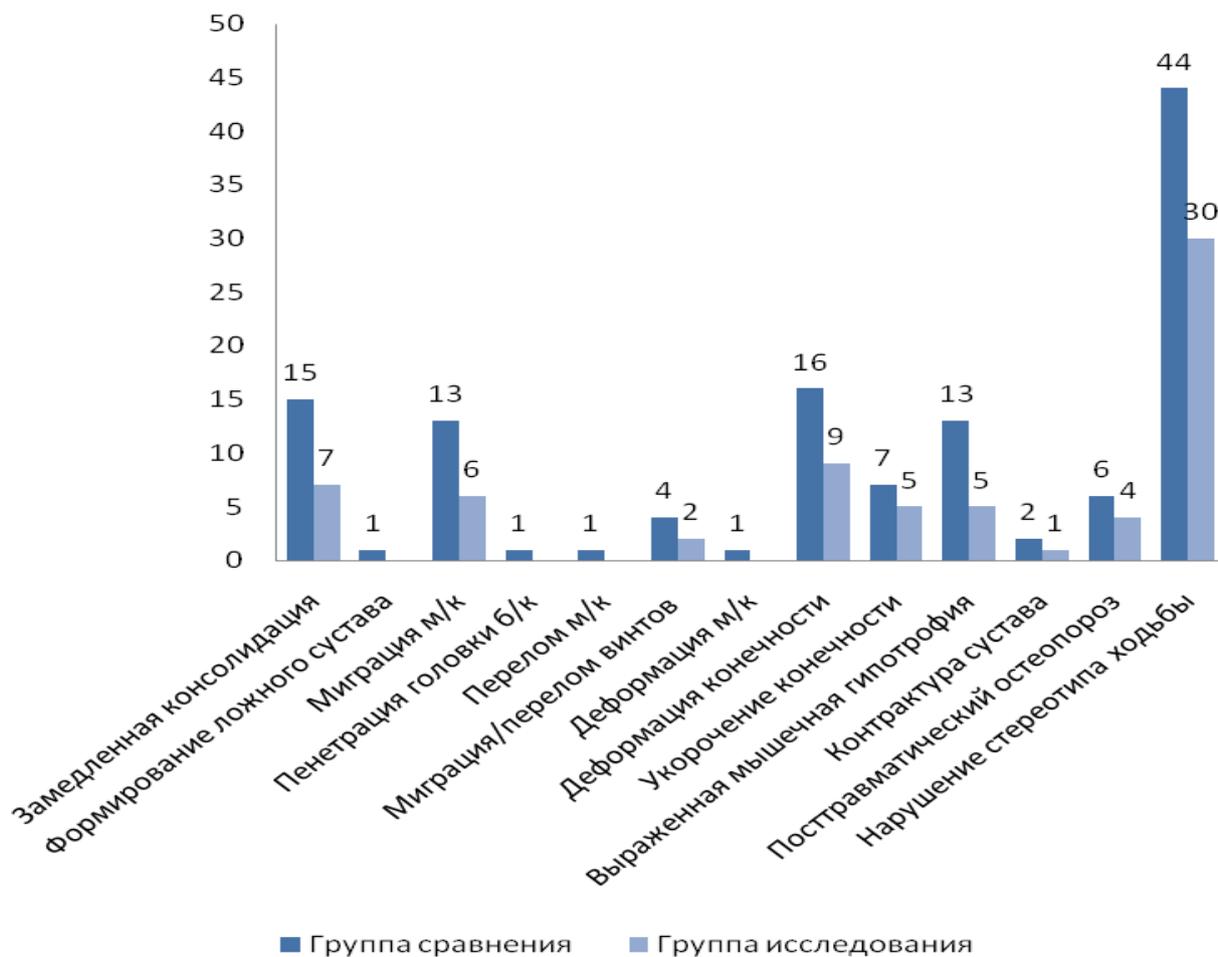


Диаграмма 2 – Осложнения, связанные с проведением остеосинтеза

Миграция металлоконструкции в группе исследования наступила лишь в $7,5 \pm 2,9\%$ случаев, что на $12,5 \pm 2,6\%$ меньше, чем в группе сравнения ($X^2=5,27$, $p=0,022$). Различия в частоте наступления выраженной деформации конечности у пациентов в исследуемых группах составили $8,8 \pm 2,3\%$ ($X^2=2,323$, $p=0,128$) и были статистически не значимы. Нарушение стереотипа ходьбы возникало чаще в группе сравнения на $17,5 \pm 3\%$ ($X^2=15,686$, $p<0,001$), что может говорить о лучшей адаптации к передвижению в послеоперационном периоде пациентов группы исследования. В целом можно говорить о снижении количества таких осложнений в группе исследования, как миграция металлоконструкции, замедленная консолидация перелома и нарушение стереотипа ходьбы.

В **пятой** главе диссертации проведена сравнительная оценка динамики восстановления качества жизни пациентов исследуемых групп по предложенной методике.

При оценке результатов анкетирования больных по шкалам SF-36 выявлено, что показатели качества жизни по физическому и психологическому компонентам здоровья, а также интегральный показатель изменения качества жизни отличались у разных пациентов обеих групп. Усредненные данные о ежемесячном суммарном интегральном показателе изменения качества жизни по физическому компоненту (ФК) у пациентов исследуемых групп представлены на диаграмме 3.

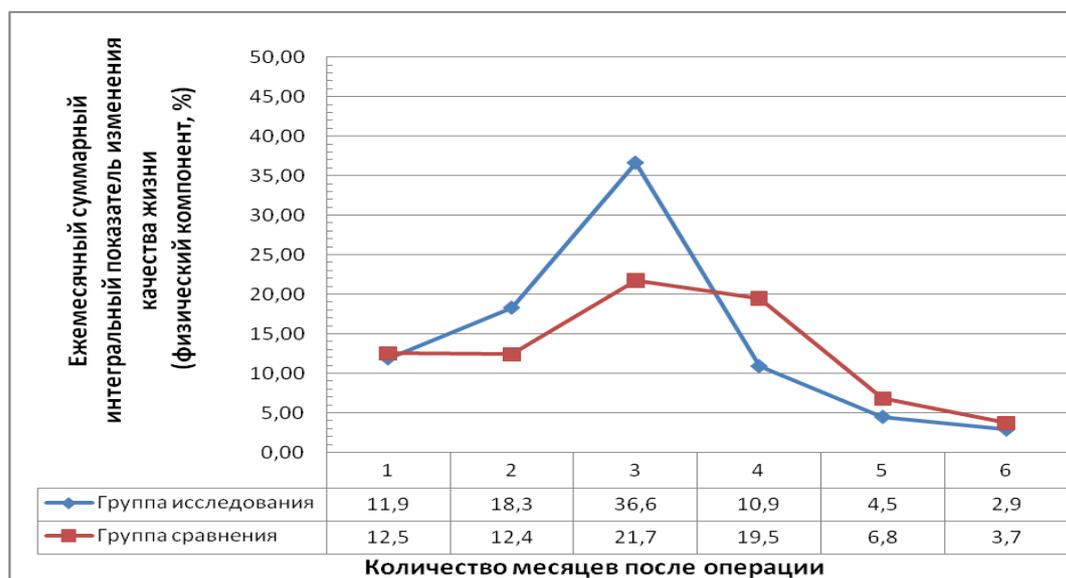


Диаграмма 3 – Динамика ежемесячного прироста качества жизни пациентов (ФК)

Как видно из приведенной диаграммы 3, изменения значений ежемесячного суммарного интегрального показателя изменения качества жизни по физическому компоненту в исследуемых группах спустя 1 и 2 месяца после операции были сопоставимы и не имели статистически значимых отличий, однако спустя 3 месяца после операции показатель был достоверно выше в группе исследования на $14,9 \pm 2,8\%$, по сравнению с группой сравнения ($f=158$, $t=2,1$, $p=0,037$).

В период с 3 до 4 месяцев после операции статистически достоверных различий в суммарном интегральном показателе изменения качества жизни по физическому компоненту в группах не наблюдалось, в группе исследования он был выше, чем в группе сравнения, на $8,6 \pm 2,2\%$ ($f=158$, $t=1,53$, $p=0,129$).

В 5 месяцев после операции статистически значимых отличий в показателях прироста суммарного интегрального показателя изменения качества жизни по физическому компоненту в группах также не наблюдалось. Таким образом, наблюдается сдвиг наиболее интенсивного периода прироста суммарного интегрального показателя изменения качества жизни по физическому компоненту на более ранние сроки в группе исследования, чем в группе сравнения, а именно на 3 месяц после операции, что может быть обусловлено более четкими рекомендациями относительно величины нагрузки на конечность в группе исследования и более высокими значениями разрешенной нагрузки в данный период послеоперационного лечения. В 4–6 месяцев после операции показатели изменения качества жизни по физическому компоненту в группах невысоки по сравнению с предыдущими месяцами, что говорит о том, что наиболее важные факторы, отражающиеся на физическом компоненте качества жизни, – это величина допустимой нагрузки на конечность и необходимость применения для передвижения вспомогательных средств.

Усредненные данные о ежемесячном суммарном интегральном показателе изменения качества жизни по психологическому компоненту (ПК) у пациентов исследуемых групп представлены на диаграмме 4.

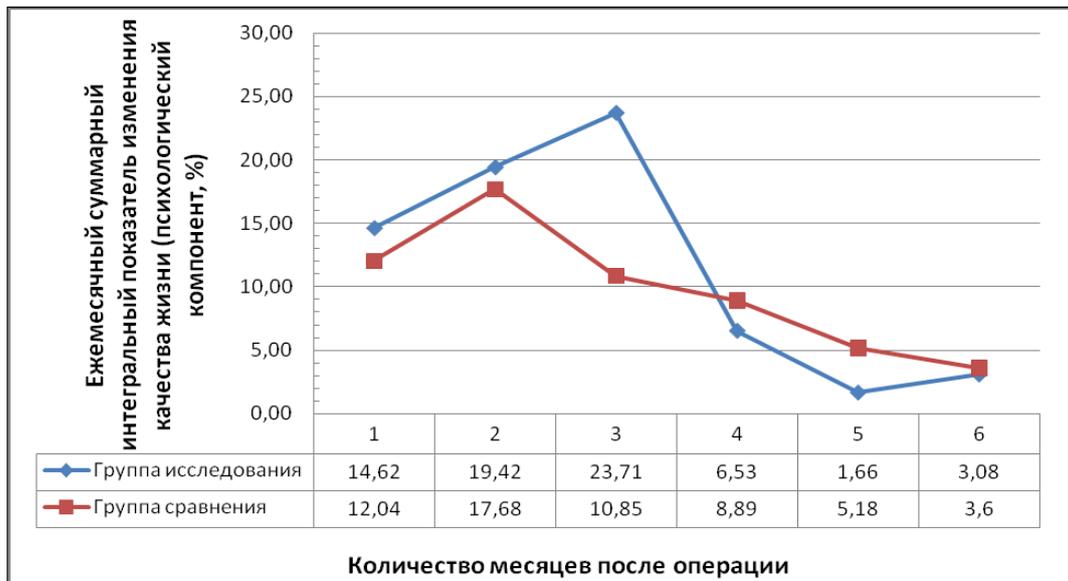


Диаграмма 4 – Динамика ежемесячного прироста качества жизни пациентов (ПК)

Как видно из приведенной диаграммы 4, изменения качества жизни по психологическому компоненту в 1–2 месяца после операции были сопоставимы в исследуемых группах. Увеличение качества жизни по психологическому компоненту здоровья спустя месяц после операции можно объяснить сменой обстановки, выпиской больного из стационара в более привычные для него условия. Однако ограничения, вызванные травмой и операцией, не позволяют вести социальную активность в прежнем объеме, что находит отражение в невысоких показателях ежемесячного изменения интегрального показателя качества жизни в эти месяцы. Спустя 3 месяца после операции значение ежемесячного суммарного интегрального показателя изменения качества жизни по психологическому компоненту в группе сравнения составляет $10,9 \pm 3,5\%$ и возрастает в группе исследования до $23,7 \pm 4,8\%$, что может быть взаимосвязано с большим расширением двигательной активности пациентов группы исследования. При этом различия ежемесячного суммарного интегрального показателя изменения качества жизни по психологическому компоненту в группах составляют $12,9 \pm 2,7\%$ ($f=158$, $t=2,18$, $p=0,03$), что говорит о большей социальной активизации пациентов группы исследования в период с 2 до 3 месяцев после операции. Таким образом, наблюдается более раннее восстановление качества жизни по психологическому компоненту в группе исследования по сравнению с группой сравнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из основных проблем, с которыми сталкивается пациент с чрезвертельным переломом в послеоперационном периоде, является проблема дозирования нагрузки на конечность и регуляции двигательного режима. Часть пациентов не готова к ранней активности, опасается негативных последствий нагрузки, что ведет к замедлению активизации, ограничению движений в суставах, ограничивает привычный круг дел пациента и в конечном итоге влияет на качество жизни в послеоперационном периоде. Часть пациентов наоборот склонна к превышению нагрузок на конечность, что нередко приводит к осложнениям со стороны металлоконструкции, вплоть до ее миграции и разрушения, а также нарушению консолидации перелома и смещению отломков. Поэтому четкие указания лечащего врача относительно допустимой нагрузки на конечность, основанные на объективном расчете, позволяют пациенту не только обезопасить себя от ошибок, но и имеют психологическую составляющую, проявляющуюся в большей уверенности в своих действиях и улучшении психологического компонента качества жизни. По результатам проведенного исследования, пациенты группы исследования лучше адаптировались к установленной металлоконструкции за период наступления консолидации. Наблюдалось достоверное снижение количества таких осложнений в группе исследования, как миграция металлоконструкции, замедленная консолидация перелома и нарушение стереотипа ходьбы. Также у пациентов группы исследования качество жизни восстанавливалось в послеоперационном периоде более интенсивно. Все вышеизложенное показывает целесообразность применения численного расчета допустимой нагрузки на конечность в послеоперационном периоде у пациентов с чрезвертельными переломами, основанного на объективных критериях и индивидуального для каждого пациента.

ВЫВОДЫ

1. Одной из основных причин неудовлетворительных результатов хирургического лечения чрезвертельных переломов конструкцией ДБВ является

нерациональная нагрузка на конечность, приводящая к миграции и повреждению металлоконструкции в 20% случаев и нарушению стато-динамической функции конечности в 55% случаев.

2. Разработанные объективные методы расчета нагрузки на оперированную конечность после остеосинтеза чрезвертельного перелома, основанные на математических данных прочности фиксации отломков, позволяют с точностью до 0,1 кг определить максимальную безопасную нагрузку на нижнюю конечность после остеосинтеза чрезвертельного перелома конструкцией ДБВ.

3. Разработанная методика оценки динамики качества жизни пациента в послеоперационном периоде, основанная на анализе ежемесячного относительного прироста качества жизни по опроснику SF-36, позволяет с интервалом в 1 месяц оценивать динамику восстановления качества жизни на протяжении всего периода наблюдений.

4. Внедрение в практику методов расчета нагрузки на конечность после проведения остеосинтеза чрезвертельного перелома позволило более точно рассчитать безопасную нагрузку на конечность и снизить на 12,5% количество осложнений в послеоперационном периоде, связанных с миграцией и повреждением металлоконструкции.

5. Индивидуальный расчет нагрузок на конечность по предложенным методикам позволяет снизить частоту нарушения стереотипа ходьбы на 17,5%, выраженной посттравматической гипотрофии мягких тканей бедра – на 10%, выраженного ограничения объема движений в тазобедренном суставе – на 13,8%, а также уменьшить общий срок лечения пациентов на 12 суток.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для определения допустимой нагрузки на конечность после остеосинтеза чрезвертельного перелома типа 31A1, 31A2 по классификации АО рекомендовано при наличии прослеживающегося на контрольной рентгенограмме межотломкового пространства применять расчет нагрузки с вычислением РОП

зоны перелома, что позволяет более точно определить величину нагрузки и срок полной консолидации перелома.

2. После проведения остеосинтеза чрезвертельного перелома типа 31A1, 31A2 по классификации АО конструкцией ДБВ и отсутствию на контрольной рентгенограмме межотломкового пространства целесообразно применять расчет нагрузки с вычислением коэффициента консолидации, отражающего часть полного срока консолидации.

3. С целью улучшения результатов лечения, более интенсивного восстановления качества жизни пациентов в послеоперационном периоде и профилактики осложнений, связанных с нестабильностью остеосинтеза, рекомендуется применять для всех пациентов ежемесячный расчет допустимой нагрузки на конечность с учетом дифференцированного подхода с четкими указаниями пациенту по дозированию нагрузки.

4. Рекомендовано применять методику оценки динамики качества жизни в послеоперационном периоде у пациентов с чрезвертельными переломами, основанную на анализе прироста ежемесячных значений качества жизни по опроснику SF-36, вычисленных исходя из предыдущих значений показателя, что позволяет более объективно и наглядно оценить динамику восстановления качества жизни.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Емельянов, С.А. Возможности компьютерного моделирования в хирургии / С.А. Емельянов, А.Н. Перегородов, Д.Н. Перегородов, А.В. Мандров, Г.Р. Кургинян, Д.А. Марков // Молодежь и наука: итоги и перспективы: материалы межрегиональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Саратов, 2009. – С. 146.

2. Емельянов, С.А. Переломы проксимального отдела бедренной кости. Методы хирургического лечения / А.Н. Перегородов, Д.Н. Перегородов, С.А. Емельянов, А.В. Мандров, Г.Р. Кургинян, Д.А. Марков // Молодежь и наука: итоги и перспективы: материалы межрегиональной научно-практической

конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Саратов, 2009. – С. 151-152.

3. Емельянов, С.А. Макет программно-информационного комплекса для травматологии и ортопедии / О.Н. Ямщиков, С.Н. Киреев, Д.А. Марков, С.А. Емельянов // **Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки.** – 2011. – Т. 16, № 1. – С. 336-338.

4. Емельянов, С.А. Структура переломов бедренных костей и методов их лечения у взрослого населения / С.А. Емельянов, Д.В. Посуколкин, О.Н. Ямщиков // **Актуальные вопросы естественных и технических наук: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции.** – Тамбов, 2014. – С. 35-41.

5. Ямщиков, О.Н. Применение показателей индивидуальнотипологической изменчивости анатомического строения бедренных костей человека для компьютерного моделирования / О.Н. Ямщиков, Д.А. Марков, С.А. Емельянов, А.Н. Перегородов, Д.В. Балаев, Т.И. Савельева // **Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки.** – 2014. – Т. 19, № 6. – С. 1965-1967.

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

7. Ямщиков, О.Н. Применение расчета максимальной допустимой нагрузки на бедренную кость после остеосинтеза / О.Н. Ямщиков, С.А. Емельянов, Н.В. Емельянова // **Политравма.** – 2019. – № 4. – С. 36-41.

8. Емельянов, С.А. Пат. 2719916 РФ, МПК А61В 5/00, А61В 34/10. Метод расчета максимальной допустимой нагрузки на конечность после остеосинтеза / О.Н. Ямщиков, С.А. Емельянов, Н.В. Емельянова; патентообладатель ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» № 2019115753; заявл. 22.05.2019; опубл. 23.04.2020. – Бюл. № 12.

9. Емельянов, С.А. Современный взгляд на лечение чрезвертельных переломов / О.Н. Ямщиков, С.А. Емельянов // **Современные проблемы науки и образования.** – 2020. – № 4. – С. 162. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=30059>.

10. Емельянов, С.А. Физическая активность и консолидация переломов проксимального отдела бедра у лиц старческого возраста / С.А. Емельянов, А.Н. Петрухин, С.А. Мордовин // **Медицина и физическая культура: наука и практика.** – 2020. – Т. 2, № 3 (7). – С. 17-21.

11. Емельянов, С.А. Нагрузка на конечность и осложнения в период послеоперационного лечения чрезвертельных переломов / С.А. Емельянов, О.Н. Ямщиков, С.А. Мордовин // VIII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Приоровские чтения – 2020» и конференция молодых ученых: сборник работ / под ред. проф. А.А. Очкуренко. – М., 2020. – С. 35-37.

12. Ямщиков, О.Н. Ошибки и осложнения послеоперационного ведения больных с чрезвертельными переломами / О.Н. Ямщиков, С.А. Емельянов, С.А. Мордовин, Е.А. Колобова // **Политравма.** – 2021. – № 1. – С. 60-66.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

АО – Ассоциация остеосинтеза

ДБВ – динамический бедренный винт

ДН – допустимая нагрузка на конечность

НМН – начальная максимально допустимая нагрузка

ПК – психологический компонент качества жизни

РМИС – региональная медицинская информационная система

РОП – разница оптической плотности зоны перелома

ФК – физический компонент качества жизни