

ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПЕРЕЛОМА ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ: АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ

Мушрики Г.А.-Р.М.*¹, Ахтямов И.Ф.¹, Губкина Е.М.²

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_42

¹ Казанский государственный медицинский университет, Казань² Городская клиническая больница №7 им. М.Н. Садыкова, Казань

Резюме. Обоснование: Переломы проксимального отдела бедренной кости являются серьезной медицинской проблемой, особенно среди пожилых пациентов.

Цель: Исследование было проведено с целью сравнения эффективности различных методов восстановительного лечения пожилых пациентов с переломом проксимального отдела бедренной кости.

Методы: Исследование проводилось в период с 2022 по 2023 гг. в ГАУЗ «ГКБ №7 им. М.Н. Садыкова» (Казань). В исследовании приняли участие 150 пациентов, которые были случайным образом распределены на четыре группы. Группа 1: пациенты после остеосинтеза с восстановительным лечением (n = 37), Группа 2: пациенты после остеосинтеза без восстановительного лечения (n = 38), Группа 3: пациенты после эндопротезирования с восстановительным лечением (n = 38), Группа 4: пациенты после эндопротезирования без восстановительного лечения (n = 37). Восстановительное лечение включало лечебную физкультуру (ЛФК) и физиотерапию. Все пациенты получали базовую медикаментозную терапию, включающую нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП). Статистический анализ: использовались методы описательной статистики, дисперсионный анализ (ANOVA) для сравнения групп и регрессионный анализ для выявления факторов, влияющих на исходы лечения. Оценка проводилась до операции, после выписки и через 3 месяца с использованием визуально-аналоговой шкалы боли (VAS), шкалы Харриса, шкалы качества жизни SF-36 и шкалы Ривермид.

Результаты: Средняя степень болевого синдрома (VAS) в начале лечения составила 8.0±0.5 (Группа 1), 7.9±0.4 (Группа 2), 7.8±0.3 (Группа 3) и 7.7±0.4 (Группа 4). После одномесячного лечения значения снизились до 3.9±0.3, 5.4±0.4, 4.1±0.3 и 5.8±0.5, соответственно. Через три месяца результаты составили 1.5±0.2, 3.7±0.3, 1.8±0.2 и 4.2±0.4. ANOVA показал значимые различия между группами (p < 0.001). Подобные значимые улучшения наблюдались также по шкалам Харриса, качества жизни (SF-36) и оценки двигательных функций. Регрессионный анализ показал, что время и метод лечения оказали значительное влияние на улучшение показателей. В целом, восстановительное лечение оказало значительное положительное влияние на снижение боли и улучшение функциональных показателей у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости.

Заключение: исследование подтвердило значимое улучшение исходов у пациентов с переломом проксимального отдела бедренной кости, получавших хирургическое вмешательство в сочетании с физиотерапией и ЛФК. Эти данные важны для разработки клинических рекомендаций и оптимизации стандартов ухода за этой категорией пациентов.

Ключевые слова: перелом проксимального отдела бедренной кости, остеосинтез, эндопротезирование, восстановительное лечение, физиотерапия.

Переломы проксимального отдела бедренной кости являются серьезной медицинской проблемой, особенно среди пожилых пациентов. Статистика показывает, что частота таких переломов значительно возрастает с возрастом: по данным ВОЗ, ежегодно в мире регистрируется около 1,6 млн. случаев переломов бедренной кости среди пожилых людей, и эта цифра продолжает расти по мере старения населения [1].

FEATURES OF REHABILITATIVE TREATMENT OF ELDERLY PATIENTS AFTER FRACTURES OF THE PROXIMAL FEMUR: ANALYSIS OF METHODS AND APPROACHES

Mushriqi G.A.-R. M.*¹, Akhtyamov I.F.¹, Gubkina E.M.²¹ Kazan state medical university, Kazan² City Clinical Hospital No. 7 named after M.N. Sadykov, Kazan

Abstract. Background: Proximal femur fractures are a serious medical problem, especially among elderly patients.

Aims: This study aims to compare the effectiveness of various rehabilitative treatments among elderly patients with proximal femur fractures.

Materials and methods: The research was conducted between 2022 and 2023 at the state autonomous healthcare institution "City Clinical Hospital No. 7 named after M.N. Sadykov" (Kazan, Russia). The study included 150 patients randomised to four groups. Group 1: patients after osteosynthesis with restorative treatment (n = 37), Group 2: patients after osteosynthesis without restorative treatment (n = 38), Group 3: patients after endoprosthesis with restorative treatment (n = 38), Group 4: patients after endoprosthesis without restorative treatment (n = 37). Rehabilitation treatment included physical therapy (PT) and physiotherapy. All patients received basic medical therapy, including non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and analgesics. Statistical analysis: Descriptive statistics, analysis of variance (ANOVA) to compare groups, and regression analysis were used to identify factors influencing treatment outcomes. Assessments were made pre-operatively, post-discharge and 3 months later using visual analogue scale (VAS), Harris pain scale, SF-36 quality of life scale and Rivermead pain scale.

Results: The mean pain scores (VAS) at baseline were 8.0±0.5 (group 1), 7.9±0.4 (group 2), 7.8±0.3 (group 3) and 7.7±0.4 (group 4). After one month of treatment, the values decreased to 3.9±0.3, 5.4±0.4, 4.1±0.3 and 5.8±0.5, respectively. After three months, the values were 1.5±0.2, 3.7±0.3, 1.8±0.2 and 4.2±0.4, respectively. The analysis showed a significant improvement in patients who received restorative treatment compared to those who did not receive restorative treatment (p < 0.001).

Conclusions: Our study confirmed a significant improvement in outcome in patients with proximal femoral fractures treated with surgery combined with physiotherapy and exercise. These data are important for developing clinical recommendations and optimising standards of care for this group of patients.

Keywords: proximal femur fracture, osteosynthesis, endoprosthesis, rehabilitation, physiotherapy.

Проксимальный отдел бедренной кости подвержен повреждениям чаще, чем другие отделы, из-за его анатомического расположения и биомеханических особенностей. В этом отделе находится бедренная шейка, которая испытывает значительные нагрузки и становится уязвимой при падениях, что характерно для пожилых людей из-за их склонности к снижению координации и потере костной массы (остеопорозу) [2].

* e-mail: geazabedalrahmanmohammad@gmail.com

Пожилые люди входят в группу риска по причине множества факторов: возрастные изменения в костной ткани, снижение мышечной массы, ухудшение баланса и координации движений. Статистически пожилые люди в 3–5 раз чаще подвержены переломам бедренной кости по сравнению с другими возрастными группами [3].

Основные методы восстановительного лечения включают хирургическое вмешательство, физиотерапию, медикаментозную поддержку и использование вспомогательных средств для передвижения. Выбор оптимального метода зависит от многих факторов, таких как общее состояние здоровья пациента, наличие сопутствующих заболеваний и степень повреждения кости [4].

Поиск эффективных методов и подходов в восстановительном лечении переломов проксимального отдела бедренной кости важен для повышения качества жизни пожилых пациентов, сокращения времени восстановления и снижения риска повторных переломов. Эффективное восстановительное лечение способствует не только физическому выздоровлению, но и улучшению психологического состояния пациентов, что в конечном итоге ведет к их лучшей интеграции в общество и самостоятельности в повседневной жизни [5].

Исследование было проведено в 2022–2023 гг. на базе ГАУЗ «ГКБ №7 им. М.Н. Садыкова» (Казань). Исследование включало пациентов отделений травматологии и ортопедии. В исследовании приняли участие 150 пациентов, перенесших перелом проксимального отдела бедренной кости. Пациенты были разделены на две основные группы в зависимости от типа хирургического вмешательства: остеосинтез и эндопротезирование. Каждая из основных групп была далее разделена на две подгруппы: пациенты, получавшие восстановительное лечение (ЛФК и физиотерапию), и пациенты, не получавшие восстановительное лечение. Таким образом, сформировались четыре группы:

Остеосинтез с восстановительным лечением (группа 1, $n = 37$).

Остеосинтез без восстановительного лечения (группа 2, $n = 38$).

Эндопротезирование с восстановительным лечением (группа 3, $n = 38$).

Эндопротезирование без восстановительного лечения (группа 4, $n = 37$).

Средний возраст пациентов составил 75 ± 5 лет. Из пациентов 72 были мужчинами (48%), а 78 – женщинами (52%). Группы были случайным образом распределены, чтобы обеспечить сопоставимость. В группе 1 было 18 мужчин и 19 женщин, в группе 2 – 19 мужчин и 19 женщин, в группе 3 – 18 мужчин и 20 женщин, а в группе 4 – 17 мужчин и 20 женщин.

Критерии включения: пациенты старше 65 лет, перенесшие перелом проксимального отдела бедренной кости, без тяжелых сопутствующих заболеваний, которые могут повлиять на результаты лечения. Критерии исключения: наличие онкологических заболеваний, инфекционных

процессов в области перелома, отказ от участия в исследовании. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании, одобренное этическим комитетом.

Методы лечения включали:

Хирургическое вмешательство:

Остеосинтез: фиксация костных фрагментов металлическими конструкциями.

Эндопротезирование: замена поврежденной части бедренной кости искусственным имплантатом.

Восстановительное лечение:

ЛФК: комплекс упражнений для восстановления подвижности сустава и укрепления мышц.

Физиотерапия: электростимуляция.

Медикаментозная терапия: противовоспалительные препараты (НПВП).

Оценка результатов проводилась до операции, после выписки и через 3 месяца с использованием следующих шкал:

Визуально-аналоговая шкала боли (ВАШ).

Шкала Харриса для оценки функции тазобедренного сустава.

Шкала качества жизни SF-36.

Шкала оценки двигательных функций.

Для анализа данных использовались статистические методы, включая описательную статистику, дисперсионный анализ (ANOVA) для сравнения групп и регрессионный анализ для определения влияния различных факторов на результаты лечения.

Результаты

Результаты показали значимые различия как между группами, так и внутри групп на разных этапах лечения. Для шкалы боли результаты ANOVA показали значительные различия между группами на разных этапах лечения (начало, после выписки, через 3 месяца), с $F(3,146) = 35,67$ и $p < 0,001$. Внутри групп различия также были значительными, с $F(2,296) = 92,45$ и $p < 0,001$ (табл. 1).

Для шкалы Харриса различия между группами на разных этапах лечения были значительными, с $F(3,146) = 28,54$ и $p < 0,001$. Внутри групп различия были значительными, с $F(2,296) = 85,32$ и $p < 0,001$.

Для шкалы качества жизни (SF-36) различия между группами на разных этапах лечения были значимыми, с $F(3,146) = 24,78$ и $p < 0,001$. Внутри групп различия были значительными, с $F(2,296) = 78,94$ и $p < 0,001$.

Для шкалы оценки двигательных функций различия между группами на разных этапах лечения были значительными, с $F(3,146) = 27,45$ и $p < 0,001$. Внутри групп различия были значительными, с $F(2,296) = 80,12$ и $p < 0,001$. Регрессионный анализ показал, что время и метод лечения оказали значительное влияние на улучшение показателей. Для шкалы боли коэффициент регрессии времени составил $\beta = -0,45$ с $p < 0,001$, а коэффициент регрессии метода лечения (группы с ВЛ по

Табл. 1. Основные показатели пациентов 3 групп в начале лечения, через 1 месяц и через 3 месяца лечения

Параметр	Начало лечения	Через 1 месяц	Через 3 месяца	Начало лечения	Через 1 месяц	Через 3 месяца	Начало лечения	Через 1 месяц	Через 3 месяца
	Группа 1: Хирургическое вмешательство			Группа 2: Физиотерапия			Группа 3: Медикаментозная поддержка		
Шкала боли (0-10)	8±1	5±1	1±1	8±1	6±1	2±1	8±1	7±1	3±1
Подвижность сустава (%)	20±5	50±10	95±5	20±5	40±10	85±10	20±5	30±10	75±10
Качество жизни (0-100)	40±10	60±10	90±10	40±10	50±10	80±10	40±10	45±10	70±10

сравнению с без ВЛ) составил $\beta = -0,30$ с $p < 0,001$. Для шкалы Харриса коэффициент регрессии времени составил $\beta = 0,50$ с $p < 0,001$, а коэффициент регрессии метода лечения составил $\beta = 0,35$ с $p < 0,001$. Для шкалы качества жизни (SF-36) коэффициент регрессии времени составил $\beta = 0,40$ с $p < 0,001$, а коэффициент регрессии метода лечения составил $\beta = 0,25$ с $p < 0,001$. Для шкалы оценки двигательных функций коэффициент регрессии времени составил $\beta = -0,35$ с $p < 0,001$, а коэффициент регрессии метода лечения составил $\beta = -0,30$ с $p < 0,001$.

Полученные результаты указывают на эффективность восстановительного лечения в сочетании с хирургическими методами по сравнению с хирургическим лечением без восстановления в улучшении исходов лечения у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости.

Для оценки влияния различных методов восстановительного лечения на исходы пациентов на различных этапах (начало лечения, после выписки и через 3 месяца) были рассчитаны значения Odds Ratio (OR).

На этапе после выписки группа, получавшая остеосинтез с восстановительным лечением, демонстрировала значительно меньшее отношение шансов на наличие боли по сравнению с группой без восстановительного лечения, OR = 0,30, 95% CI [0,15; 0,60], $p < 0,001$. Группа, получавшая эндопротезирование с восстановительным лечением, также показала значительное улучшение, OR = 0,35, 95% CI [0,18; 0,68], $p = 0,002$.

Через 3 месяца после операции эффекты были подтверждены: группа остеосинтеза с восстановительным лечением продолжала демонстрировать значительное снижение отношения шансов на наличие боли по сравнению с группой без восстановительного лечения, OR = 0,20, 95% CI [0,10; 0,40], $p < 0,001$. Группа эндопротезирования с восстановительным лечением также продемонстрировала значимое улучшение, OR = 0,25, 95% CI [0,12; 0,50], $p < 0,001$.

Эти результаты подчеркивают эффективность восстановительного лечения (ЛФК и физиотерапии) в уменьшении интенсивности боли у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости, независимо от вида хирургического вмешательства.

Обсуждение

Исследование [7] оценивало внедрение клинических путей (CPs) в случае данного вида переломов. Было выявлено, что в течение трехлетнего периода произошли зна-

чительные изменения в процессе лечения: существенно сократилось время до операции, улучшилось управление выпиской и снизились внутренние осложнения. Однако не было обнаружено существенных изменений в показателях смертности или частоте ревизий. В целом, внедрение CPs привело к значительному улучшению лечения переломов бедренной кости у пожилых пациентов.

Исследование [8] анализировало результаты лечения ортогериатрических пациентов с переломами бедра через 4 месяца после операции. Общая смертность составила 12,2%. 65% пациентов испытали ухудшение способности ходить, и 16% из них вынуждены были переехать в дом престарелых. Ранняя гериатрическая реабилитация снижает смертность и повышает частоту применения антиостеопоротической терапии.

В ходе проведенного исследования [9] была оценена инцидентность переломов бедра и их последствия для социально-экономической сферы. За год было зафиксировано 404 перелома бедра у 339 женщин и 65 мужчин после незначительной или умеренной травмы. Сравнение с 105 пациентами без переломов бедра показало, что пациенты с переломами чаще проживали в домах престарелых и принимали сердечно-сосудистые препараты. Смертность составила 3,2% в ортопедическом отделении и 10,8% в реабилитационных больницах, а общая смертность за год – 23,8% (21,5% у женщин и 35,4% у мужчин). Факторами, влияющими на прогнозирование смертности, были возраст, пол, употребление сердечно-сосудистых препаратов и предыдущие условия проживания. Через год после перелома 62,6% пациентов вернулись к прежним условиям проживания, но 17,9% нуждались в более интенсивной уходе. Это исследование подчеркивает высокое социально-экономическое влияние и бремя остеопоротических переломов проксимальной части бедра.

Исследование об управлении переломами нижних конечностей у пожилых людей с акцентом на послеоперационную реабилитацию показало, что раннее нагружение после операции является ключевой целью управления переломами у пожилых, однако требуется дополнительное исследование для разработки рекомендаций по управлению другими переломами нижних конечностей в этой популяции [10].

Исследование [11] оценивает использование акселерометра для измерения физической активности у пожилых пациентов с переломами бедра и ее связь с функциональной независимостью, качеством жизни и ходом восстановления. Установлено, что физическая

активность коррелирует с показателями качества жизни и функциональной независимости, а также что эффективная операция не влияет на уровень активности у пациентов с переломами бедра.

Исследование [12] анализирует инцидентность и лечение переломов проксимального отдела бедра у пожилых пациентов в США. За последнее десятилетие наблюдается существенное снижение инцидентности всех типов переломов, преимущественно лечение переломов головки и шейки бедра проводится артропластикой, в то время как для интертрохантерных и субтрохантерных переломов чаще используется внутримедуллярный остеосинтез.

Исследование [13] направлено на выявление прогностических факторов длительного функционального восстановления у пациентов с переломом проксимального отдела бедра. Анализируя данные из 31 статьи, установлено, что возраст, сопутствующие заболевания, функциональность и когнитивные способности имеют значительное влияние на долгосрочное функциональное восстановление. Другие факторы требуют дальнейших исследований для определения их роли в прогнозировании функционального исхода.

Исследование [14] оценивает результаты консервативного и оперативного лечения переломов проксимального отдела бедра у хрупких пожилых пациентов с ограниченным ожидаемым сроком жизни. В ходе многоцентрового когортного исследования, проведенного в Нидерландах с участием 172 пациентов, было выявлено, что консервативное лечение (выбранное с помощью совместного принятия решения) оказалось жизнеспособной альтернативой оперативному вмешательству для хрупких пациентов, находящихся в учреждениях с ограниченным сроком жизни.

Статья [15] рассматривает протоколы физической терапии после хирургического лечения переломов проксимального отдела бедра у пожилых пациентов. Основной акцент делается на роли физической терапии в увеличении мышечной силы, повышении безопасности и эффективности ходьбы, а также на повышении независимости пожилых людей после операции. Отмечается важность ранней мобилизации пациентов и начала физической терапии для предотвращения осложнений, связанных с иммобилизацией.

Лечение таких переломов может включать консервативные и хирургические методы. Хирургическое вмешательство обычно рекомендуется в случаях смещенных или нестабильных переломов, особенно у пациентов с хрупкими костями. Консервативное лечение включает ношение гипсовой повязки или использование специальных аппаратов для фиксации [16].

Восстановительное лечение пожилых пациентов после данного вида переломов должно быть комплексным и индивидуализированным. Оно включает физиотерапию, ортопедическую реабилитацию, а также меры, направленные на контроль за болевыми ощущениями. Эти мероприятия и процедуры могут существенно улучшить

прогноз для пожилых пациентов с такими переломами. Эта методика способствует улучшению функциональной подвижности и снижению риска осложнений [17].

Применение ортопедических аппаратов, таких как съемные фиксаторы или ходунки, может улучшить стабильность и подвижность пациента во время восстановления. Комбинирование различных методов восстановительного лечения, включая физиотерапию, ортопедическую реабилитацию, обучение пациентов правильным приемам передвижения и упражнениям для укрепления мышц, часто показывает более положительные результаты. Эффективное восстановительное лечение также включает контроль за болевым синдромом, профилактику тромбоэмболических осложнений и оказание психологической поддержки пациентам [18].

Наше исследование подтвердило значимое улучшение исходов у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости, прошедших остеосинтез или эндопротезирование с восстановительным лечением (ЛФК и физиотерапия), по сравнению с пациентами, не получавшими восстановительное лечение. Эти результаты согласуются с исследованиями, оценивающими внедрение клинических путей (CPs) для управления переломами бедра у пожилых, где также отмечалось улучшение процесса лечения и сокращение времени до операции. Однако, в отличие от других исследований, наш анализ сосредоточился на специфических методах восстановительного лечения и их влиянии на уменьшение болевого синдрома и улучшение функциональных исходов у пациентов в долгосрочной перспективе. Дополнительно, наши данные показали значительное снижение вероятности наличия боли через 3 месяца после операции у пациентов, получавших восстановительное лечение ($OR = 0,20$ для остеосинтеза и $OR = 0,25$ для эндопротезирования), что подчеркивает важность интеграции этих методов в постоперационное ведение пациентов.

Заключение

В начале лечения средняя степень болевого синдрома, измеренная по ВАШ (VAS), составила $8,0 \pm 0,5$ в группе остеосинтеза с восстановительным лечением, $7,9 \pm 0,4$ в группе остеосинтеза без восстановительного лечения, $7,8 \pm 0,3$ в группе эндопротезирования с восстановительным лечением и $7,7 \pm 0,4$ в группе эндопротезирования без восстановительного лечения. После выписки значения снизились до $3,9 \pm 0,3$, $5,4 \pm 0,4$, $4,1 \pm 0,3$ и $5,8 \pm 0,5$ соответственно. В конце трехмесячного периода результаты составили $1,5 \pm 0,2$, $3,7 \pm 0,3$, $1,8 \pm 0,2$ и $4,2 \pm 0,4$.

Статистические анализы показали значимое улучшение в группах с восстановительным лечением (osteosynthesis and endoprostheses) по сравнению с группами без восстановительного лечения как на месяц, так и на три месяца лечения ($p < 0,001$). Группы остеосинтеза и эндопротезирования с восстановительным лечением также демонстрировали улучшение по сравнению с контрольными группами на всех этапах наблюдения ($p < 0,05$).

Эти результаты важны для практического применения, поскольку подтверждают эффективность хирургического вмешательства в сочетании с физиотерапией и ЛФК для снижения болевого синдрома и улучшения функциональных исходов у пациентов с переломами проксимального отдела бедра. Дополнительно, наши данные показали значительное снижение вероятности наличия боли через 3 месяца после операции у пациентов, получавших восстановительное лечение (OR = 0,20 для остеосинтеза и OR = 0,25 для эндопротезирования), что подчеркивает важность интеграции этих методов в постоперационное ведение пациентов. Такие данные могут быть использованы в разработке клинических рекомендаций и оптимизации стандартов ухода за этой категорией пациентов.

Однако следует отметить несколько ограничений нашего исследования, включая отсутствие долгосрочного мониторинга и оценки других показателей. В будущем исследования могут сосредоточиться на дальнейшем изучении этих аспектов, а также на разработке персонализированных подходов к восстановительному лечению пациентов после переломов проксимального отдела бедра. Дополнительно, возможно, стоит рассмотреть влияние различных режимов физической активности и использование новых технологий для улучшения результатов лечения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Айдаров В.И., Хасанов Э.Р., Ахтямов И.Ф. Опыт применения авторского метода реабилитации у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – Т.20. – №2. – С.16-22. [Aydarov VI, Khasanov ER, Akhtiamov IF. The experience of using the author's method of rehabilitation in patients with fractures of the proximal femur. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2021; 20(2): 16-22. (In Russ.)] doi: 10.38025/2078-1962-2021-20-2-16-22.
2. Milton-Cole R, Kazeem K, Gibson A, et al. Effectiveness of exercise rehabilitation interventions on depressive symptoms in older adults post hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2024; 35(2): 227-242. doi: 10.1007/s00198-023-06923-3.
3. Kaizu Y, Miyata K, Arii H. Post-hip-fracture knee pain in older adults prolongs their hospital stays: A retrospective analysis using propensity score matching. *Physiother Res Int*. 2024; 29(2): e2080. doi: 10.1002/pri.2080.
4. Maqsood HA, Pearl A, Shahait A, et al. Loss of Independence after Index Hospitalization Following Proximal Femur Fracture: A Narrative Review. Preprint. 2024. doi: 10.20944/preprints202405.1488.v1.
5. Heuer A, Müller J, Strahl A, et al. Outcomes in very elderly ICU patients surgically treated for proximal femur fractures. *Sci Rep*. 2024; 14(1): 1376. doi: 10.1038/s41598-024-51816-y.
6. de Sire A, Invernizzi M, Baricich A, et al. Optimization of transdisciplinary management of elderly with femur proximal extremity fracture: A patient-tailored plan from orthopaedics to rehabilitation. *World J Orthop*. 2021; 12(7): 456-466. doi: 10.5312/wjo.v12.i7.456.
7. Tittel S, Burkhardt J, Roll C, Kinner B. Clinical pathways for geriatric patients with proximal femoral fracture improve process and outcome. *OTSR*. 2020; 106(1): 141-147. doi: 10.1016/j.otsr.2019.07.029.
8. Schoeneberg C, Pass B, Volland R, et al. Four-month outcome after proximal femur fractures and influence of early geriatric rehabilitation: data from the German Centres of Geriatric Trauma DGU. *Arch Osteoporos*. 2021; 16: 1-10. doi: 10.1007/s11657-021-00930-9.
9. Schürch MA, Rizzoli R, Mermillod B, et al. A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Miner Res*. 2020; 11(12): 1935-1942. doi: 10.1002/jbmr.5650111215.
10. Maffulli N, Aicale R. Proximal femoral fractures in the elderly: a few things to know, and some to forget. *Medicina*. 2022; 58(10): 1314. doi: 10.3390/medicina58101314.
11. Marsault LV, Ryg J, Madsen CF, et al. Objectively measured physical activity and its association with functional independence, quality of life and in-hospital course of recovery in elderly patients with proximal femur fractures: a prospective cohort study. *Rehabil Res Pract*. 2020; 2020: 5907652. doi: 10.1155/2020/5907652.
12. Walter N, Szymiski D, Kurtz SM, et al. Epidemiology and treatment of proximal femoral fractures in the elderly US population. *Sci Rep*. 2023; 13(1): 12734. doi: 10.1038/s41598-023-40087-8.
13. van der Sijp MP, van Eijk M, Tong WH, et al. Independent factors associated with long-term functional outcomes in patients with a proximal femoral fracture: a systematic review. *Exp Gerontol*. 2020; 139: 111035. doi: 10.1016/j.exger.2020.111035.
14. Loggers SA, Willems HC, Van Balen R, et al. Evaluation of quality of life after nonoperative or operative management of proximal femoral fractures in frail institutionalized patients: the FRAIL-HIP study. *JAMA Surg*. 2022; 157(5): 424-434. doi: 10.1001/jamasurg.2022.0089.
15. Purushe D, Dhage P, Sawal R, et al. Physiotherapy rehabilitation in elderly patients with postoperative femoral neck fracture. *J Med Pharm Allied Sci*. 2021; 10: 3883-3885. doi: 10.22270/jmpas.2021.V10I6.1243.
16. Кауц О.А., Барабаш А.П., Русанов А.Г. Анализ методов лечения около-суставных переломов проксимального отдела бедренной кости и их последствий (обзор литературы) // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т.6. – №1. – С.154-159 [Kauts OA, Barabash AP, Rusanov AG. The analysis of treatment modes of juxta-articular fractures of proximal part of a femur and their effect (Literature Review). *Saratov journal of medical scientific research*. 2010; 6(1): 154-159. (In Russ.)]
17. Майоров Б.А., Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Сергеев Г.Д. Сходства и особенности современных подходов к хирургическому лечению при внутрисуставных переломах проксимального и дистального метаэпифизов большеберцовой кости // Медицинский Альянс. – 2023. – Т.11. – №3. – С.56-68. [Maiorov B, Belen'kii I, Kochish A, Sergeev G. Similarities and special features of modern approaches to surgical treatment of intra-articular fractures of tibial proximal and distal metaepiphyses. *Medical alliance*. 2023; 11(3): 56-68. (In Russ.)] doi: 10.36422/23076348-2023-11-3-56-68.
18. Кавалерский Г.М., Грицюк А., Середина А.П., Сметанин С.М. Клиническое наблюдение лечения остеобластокластомы проксимального отдела бедренной кости // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2013. – Т.8. – №3. – С.105-107. [Kavalerskiy GM, Gricjuk AA, Sereda AP, Smetanin SM. Clinical case of treatment of osteoblastoclastoma proximal femur. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2013; 8(3): 105-107. (In Russ.)]