

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2023-2-67-12-21>
УДК 616-08; 616.72-001.6.717.2
МРНТИ 76.29.41

Обзорная статья

Современные импланты для остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости

[Набиев Е.Н.](#)¹, [Джумабеков А.Т.](#)², [Аргынбаев Ж.К.](#)³, [Аскеров Р.А.](#)⁴

¹ Профессор кафедры травматологии и ортопедии, Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан. E-mail: 9193md@mail.ru

² Проректор по научной деятельности, Казахстанский медицинский университет «Высшая школа общественного здравоохранения», Алматы, Казахстан. E-mail: jutabekov@mail.kz

³ Докторант-PhD Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения», Алматы, Казахстан. E-mail: argynbayev.zhasulan@gmail.com

⁴ Докторант-PhD Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения», Алматы, Казахстан. E-mail: askerov.ramazan@mail.ru

Резюме

Лечение пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости остается актуальной проблемой современной травматологии и ортопедии. Наиболее часто используемыми методами фиксации переломов являются экстрамедуллярный остеосинтез блокирующей пластиной и интрамедуллярный остеосинтез стержнем. Однако, как сообщают многие специалисты, остеосинтез блокирующей пластиной нередко становятся причиной развития асептического некроза головки плечевой кости, псевдоартроза и миграции винтов. Результаты интрамедуллярного, в том числе антеградного остеосинтеза стержнями первого и второго поколений показали высокий уровень осложнений, особенно ятрогенное повреждение сухожилий ротаторной манжеты плеча. В этой связи перспективные исследования позволяют совершенствовать импланты как для накостного, так и внутрикостного остеосинтеза сложных переломов проксимального отдела плечевой кости.

Целью данного обзора является изучение имплантов для экстрамедуллярного и интрамедуллярного остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости.

Анализ литературных источников, индексируемых в базах Scopus, PubMed, Google Scholar, Lilacs и Cuiden, посвященные исследованию метода экстрамедуллярного и интрамедуллярного остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости. Мы структурировали в обзоре литературы импланты для накостного и интрамедуллярного остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости, основываясь на их преимуществах и фиксационных свойствах.

Выводы. Проблема выбора оптимального имплантата для фиксации переломов данной локализации продолжит обсуждаться среди специалистов. Дальнейшее изучение данного вопроса позволят исследователям выявить главные проблемы лечения переломов и отметить перспективные направления оперативного метода лечения таких повреждений.

Ключевые слова: перелом, плечевая кость, остеосинтез, экстрамедуллярный остеосинтез, интрамедуллярный остеосинтез, металлоконструкция.

Corresponding author: Yergali Nabiyev, Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan.

Postal code: A05H2A6

Address: Kazakhstan, Almaty, Tole bi, 94

Phone: +7(727)338-70-90

E-mail: 9193md@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2023; 2 (67): 12-21

Received: 24-01-2023

Accepted: 29-03-2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Лечение пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости (ПОПК) остается актуальной проблемой современной травматологии и ортопедии [1,2]. По данным литературных источников, подобные переломы составляют 4-6% в структуре всех переломов костей скелета [3,1], а по некоторым данным – до 12% [4], а среди переломов плечевой кости – 32 - 65% случаев [5]. Такие переломы чаще наблюдаются у пожилых, их частота выше у женщин, чем у мужчин [6,7].

По мнению исследователей, около 80% переломов ПОПК являются стабильными т.е. без смещения или с незначительным смещением костных отломков [8,9]. Однако, как сообщают авторы (2012), с возрастом доля несмещенных переломов такой локализации снижается с 85% до 42% [10].

Примерно 20% от всех переломов ПОПК кости являются многофрагментными, со смещением костных отломков, и требуют хирургической коррекции [11]. Мусабеков А. и соавт. (2022) сообщили об отсутствии на сегодняшний день «золотого стандарта» относительно оперативного лечения переломов ПОПК, а также общепринятого метода, обеспечивающий стабильный остеосинтез [12].

Наиболее часто используемыми методами фиксации переломов ПОПК являются накостный остеосинтез блокирующей пластиной и интрамедуллярный остеосинтез стержнем [13,14].

По сообщению Voessmueller S. et al., (2016) остеосинтез пластиной может привести к развитию

Методология

Анализ литературных источников, индексируемых в базах Scopus, PubMed, Google Scholar, Lilacs и Cuiden, посвященные исследованию

Обзор имплантов для экстремедуллярного и интрамедуллярного остеосинтеза ПОПК

В настоящее время как в странах дальнего, так и ближнего зарубежья среди методов оперативного лечения переломов ПОПК широко применяется экстремедуллярный остеосинтез разными имплантами [20,21]. Среди них наиболее широко используемым признана, особенно при переломах на фоне остеопороза у пожилых пластина LSP и LPHP – пластины с угловой стабильностью винтов [22,23].

Mayank V. et al., (2016) [24] провели проспективное исследование за период с сентября 2011 года по декабрь 2013 года. Авторы для внутренней фиксации смещенных двух, трех - и четырехфрагментных переломов ПОПК типа Neer у 26 пациентов (средний возраст 46 лет) использовали пластину PHILOS из дельтовидно-грудного и дельтовидного доступов. Функциональный результат оценили по шкале Константе-Мерли. У авторов не было существенных различий в двух хирургических доступах, используемых при операции.

Результаты лечения были сопоставимы с результатами других авторов, у которых утверждается, что блокируемые пластины обеспечивают лучшие функциональные и рентгенологические результаты по сравнению с другими методами фиксации. По мнению авторов остеосинтез блокируемой пластиной PHILOS обеспечивает хорошие функциональные результаты лечение [24].

асептического некроза головки плечевой кости (35%), миграции винтов (57%), а также и псевдоартрозу (13%) [15]. Установка пластины требует обширное рассечение мягких тканей, что может повредить питающие сосуды кости и привести к несращению или некрозу [16]. Существует также повышенный риск повреждения подмышечного нерва, если пластина вводится с применением чрескожной техники [17].

По сообщению Lóriz Y. et al., (2014) результаты интрамедуллярного, в том числе антеградного остеосинтеза стержнями первого и второго поколений показали высокий уровень осложнений, особенно ятрогенное повреждение сухожилий ротаторной манжеты плеча, что не поощрялось большинством хирургов [18]. Для решения этой проблемы были разработаны интрамедуллярные стержни третьего поколения, обеспечивающие хорошие клинические результаты и низкий уровень осложнений [19].

Таким образом, с учетом вышеизложенного, следует изучить роль того или иного метода фиксации переломов ПОПК, частоту возможных осложнений и выработать стратегию лечения переломов ПОПК как у пожилых пациентов, так и у молодых.

Цель обзора: изучение имплантов для экстремедуллярного и интрамедуллярного остеосинтеза переломов ПОПК с использованием баз Scopus, PubMed, Google Scholar, Lilacs и Cuiden.

метода экстремедуллярного и интрамедуллярного остеосинтеза переломов ПОПК.

Fu Wang et al. (2021) [25] впервые представили результаты оперативного лечения переломов ПОПК с нестабильными медиальными колоннами у 8 пациентов, у которых использовали блокируемые пластины как с латеральной, так и медиальной стороны плечевой кости из минимально инвазивного переднебокового и медиального доступов. Пациентов наблюдали в сроки от 1 до 12 месяцев после операции. По сообщению авторов, медиальная блокируемая пластина, расположенная в медиальной колонне проксимального отдела плечевой кости, не влияла на состояния подмышечного нерва, кровоснабжение головки плечевой кости и стабильность плечевого сустава. У всех пациентов достигнуто сращение перелома. Через 24 месяца после остеосинтеза функция и объем движений в плечевом суставе были удовлетворительными, средний балл по Константе-Мерли составил 82,8. Отсутствия потери репозиции ($\geq 10^\circ$ в любом направлении), миграции винтов и несращения позволили рекомендовать авторам комбинированное применение медиальной блокируемой пластины при переломах проксимального отдела плечевой кости с нестабильной медиальной колонной [25].

Venkat Kavuri et al. (2018) [26] провели систематический обзор статей с использованием базы данных PubMed, Scopus и Cochrane для оценки свойств блокируемых пластин и осложнений при переломах ПОПК. В общей сложности выявлены 3422 перелома проксимального отдела плечевой кости, фиксированные блокируемыми пластинами. По сведениям авторов, внутрисуставное проникновение винта было наиболее распространенным осложнением (9,5%), за которым следовала варусная деформация (6,8%), субакромиальный импинджмент (5,0%), аваскулярный некроз (4,6%), адгезивный капсулит (4,0%), несращение (1,5%) и глубокая инфекция (1,4%). Повторная операция проведена в 13,8% случаев. Авторы пришли к выводу, что широкое использование блокируемых пластин для остеосинтеза переломов ПОПК приводит к усовершенствованию хирургической техники и улучшению отдаленных результатов.

Одной из последних разработок зарубежных исследователей в области хирургии плеча является импланты из композитного биоматериала полиэфирэфиркетона, армированные углеродным волокном – блокируемая пластина CFR-PEEK (PEEKPower™ Humeral Fracture Plate (HFP), Arthrex®, Неаполь, Соединенные Штаты Америки) [27, 28].

Пластины CFR-PEEK по сравнению с титановыми имплантами обладают следующими преимуществами: модуль упругости импланта близок к модулю костей, рентгенопрозрачность, уменьшение артефактов при сканировании магнитно-резонансной томографии, отсутствие аллергии на металлы, повышенные остеоиндуктивные свойства и биосовместимость при использовании имплантов. Основные недостатки: их нельзя контурировать во время операции и высокая стоимость [29,30].

По сообщению Katthagen J.C. et al. (2013) [31] фиксация нестабильных переломов ПОПК пластиной CFR-PEEK позволяет увеличить движение на границе раздела кости и импланта по сравнению с титановой пластиной, что может быть также его преимуществом.

Недавними биомеханическими исследованиями Nak D.J. et al. (2017) [32] также доказано высокая стабильность фиксирующих винтов в пластинах CFR-PEEK по сравнению с фиксирующими винтами в пластинах из нержавеющей стали.

Kimmeyer M. et al. (2023) [33] использовали пластину CFR-PEEK у 98 пациентов (средний возраст $66,0 \pm 13,2$ лет, 74 женщины, 24 мужчины) с переломами ПОПК. Среднее время наблюдения составило $27,6 \pm 13,2$ месяца. Двухфрагментные переломы наблюдались у 15 пациентов, трехфрагментные – у 28, четырехфрагментные – у 55. В 72,4% случаях авторы достигли хороших функциональных результатов, в 19,4% - удовлетворительных. 8,2% случаях потребовалась ревизионная операция. По сообщению авторов пластина CFR-PEEK обладает рядом преимуществ, таких как полиаксиальное расположение винтов и более высокая стабильность фиксирующих винтов. Остеосинтез пластиной CFR-PEEK обеспечивает высокую стабильность и является хорошей альтернативой с положительными клиническими результатами и обладает биомеханическими преимуществами по сравнению с титановыми имплантами.

Учитывая недостатки открытой репозиции, погружного остеосинтеза, такие, как травматичность

манипуляции, нарушения кровообращения в зоне перелома, риск развития инфекционных осложнений и ятрогенных повреждений многие специалисты используют методику малоинвазивного накостного остеосинтеза (МИРО/МИНОС) с латерального дельтовидного доступа [34,35].

Francesco Falez et al. (2016) [36] провели многоцентровое исследование для оценки результатов использования методики МИРО при переломах ПОПК с точки зрения послеоперационной функции плеча, рентгенологических результатов и количества осложнений. Методика использована у 76 больных, результаты изучены через год после операции: средний постоянный балл составил 71 (диапазон 28-100). Значительные статистические различия были обнаружены только у более молодых пациентов с лучшими результатами ($p < 0,05$). У 20 (27%) пациентов развились осложнения. Субакромиальный импинджмент наблюдали в 16,2% случаях, варусную деформацию плеча - в 6,7%, высокое расположение пластины - в 9,5%. Первичная перфорация винтов отмечена в 2,7% случаях, вторичная перфорация винтов из-за миграции - в 1,4%, аваскулярный некроз головки плечевой кости - в 1,4%, частичная резорбция большей бугристости - в 2,7%, вторичное смещение большого бугорка - в 2,7%. По сообщению авторов методика МИРО при переломах плечевой кости является безопасной и воспроизводимой для большинства распространенных типов переломов. Частота серьезных осложнений, по-видимому, была низкой из-за сохранения мягких тканей, дельтовидной мышцы и сосудов, сгибающих мышцы, малоинвазивного доступа для правильного расположения пластины [36].

Dario Attala et al. (2021) [37] также изучили роль МИРО у пожилых пациентов с трех-четырёх фрагментными переломами проксимального отдела плечевой кости с неповрежденной медиальной стенкой. Они анализировали результаты лечения 42 пациентов с переломами плечевой кости, фиксированных методом МИРО. Среди пациентов мужчин было 17 мужчин, женщин – 25 (средний возраст 84 года). При операции использовали транс-дельтовидный доступ с целью сохранения местных тканей для ранней мобилизации плечевого сустава. По результатам в системе DASH средний балл составил 68. Осложнения были зарегистрированы у 23,8% пациентов четырех фрагментными переломами, имеющими самую высокую частоту осложнений. По мнению авторов методика МИРО отлично подходит для малоинвазивной операции и профилактики осложнений у пожилых пациентов с ограниченными функциональными потребностями.

Zhao L. et al. (2017) [38] изучили исходы методики МИРО с использованием дельтовидно-грудного доступа у пожилых пациентов с переломами ПОПК у 13 пациентов. Результаты операции оценили по шкале NEER, Константа-Мерли, кровопотери, продолжительности операции, рентгенологической визуализации и клиническому обследованию. Пациенты наблюдались в течение 4-24 (в среднем 10) месяцев. Согласно шкале, Константа-Мерли, хирургический результат был отличным в 14 случаях, удовлетворительным в 2 случаях и неудовлетворительным в одном случае в группе МИРО по сравнению с 10, 5 и 4 в контрольных группах.

МИРО значительно превосходил традиционный открытый доступ с точки зрения оценки NEER, Константа-Мерли, продолжительности операции и интраоперационной кровопотери. Кроме того, МИРО также был более выгодным по нескольким показателям у пациентов с ИМТ >26,0 и переломом NEER III типа. По мнению авторов методика МИРО с использованием дельтовидно-грудного доступа является эффективной альтернативой для лечения переломов ПОПК у пожилых пациентов.

Несмотря на биомеханическое преимущество пластин с угловой стабильностью винтов, во многих работах авторов сообщаются о потерях репозиции и варусной деформации при переломах ПОПК, фиксированных блокируемыми пластинами [39,40].

По данным многих авторов при использовании блокируемой пластины варусная деформация головки плечевой кости отмечены 13,7-25% случаев [41,42]. Sproul et al. (2011) [43] отмечают варусную деформацию проксимального фрагмента в 16,3% случаях.

По мнению Maier D. et al. (2014) [44] рост частоты осложнений после остеосинтеза блокируемыми пластинами наблюдается параллельно с ростом остеопороза у больных. Низкая локальная минеральная плотность костной ткани, ишемия головки плечевой кости, остаточное смещение, недостаточное восстановление медиальной стенки плечевой кости, нарушение анатомии способствуют недостаточности фиксации и ухудшают функциональный исход лечения больных.

Ricchetti E. et al. [45] использовали трансплантат из малоберцовой кости, обеспечивающий поддержку по нижнемедиальному отделу метафиза плечевой кости.

Трансплантат размещали интрамедуллярно и проксимальнее шейки плечевой кости, тем самым создавали поддержку по медиальной поверхности плечевой кости [46,47].

Некоторые авторы предполагают получение медиальной стабильности за счет дополнительного использования трубчатых пластин на одну треть, расположенных вентрально и перпендикулярно стандартной пластине, отрегулированной в латеральном направлении [48].

Для снижения частоты осложнений, ряд исследователей применили костный цемент у больных с выраженным остеопорозом [49,50].

При лечении смещенных переломов ПОПК специалисты все чаще прибегают к интрамедуллярному остеосинтезу стержнем [51,52]. При этом одни авторы вводят стержень в плечевую кость со стороны головки плеча, другие – через диафиз. Несмотря на сложности использования методики при многофрагментных переломах, интрамедуллярный остеосинтез стержнем обеспечивает сохранение кровообращения в зоне перелома, снижение риска кровопотери и высокую ротационную стабильность по сравнению с блокирующими пластинами [53].

По сообщению Jason W. et al. (2016) интрамедуллярные стержни при смещенных двух- и трехфрагментных переломах ПОПК показывают удовлетворительные клинические результаты, хотя частота повторных операций и осложнений остается высокой [54].

Интрамедуллярные стержни первого и второго поколений долгое время не использовались для фиксации переломов ПОПК из-за риска повреждения сухожилий ротаторной манжеты плеча, миграции проксимальных винтов и ятрогенного перелома [55]. Точка введения изогнутых стержней второго поколения находилась в месте прикрепления сухожилия ротаторной манжеты плеча и часто совпадали с линией перелома. Это способствовало травматизации сухожилий ротаторной манжеты, развитию нестабильности фрагментов и хронической боли в плечевом суставе [56].

Фирмой Acumed LLC Хиллсборо (США) (2005) был разработан интрамедуллярный стержень Polarus humeral nail, изготовленный из титанового сплава с коническим профилем для снижения концентрации напряжения в дистальном отделе плечевой кости [57]. Проксимальный отдел гвоздя снабжен 4 винтами для фиксации костных фрагментов. Опубликованные сообщения об использовании стержня Polarus при переломах ПОПК являются удовлетворительными [58]. Некоторые авторы отмечали высокую частоту осложнений до 32% [59].

Nolan B.M. et al. (2011) сообщили о возможности развития ряда осложнений при использовании интрамедуллярного антеградного остеосинтеза изогнутыми стержнями: повреждение сухожилий ротаторной манжеты, проксимальная миграция стержня, субакромиальный импиджмент, вторичное смещение отломков и миграция фиксирующих винтов [52].

По мнению Voileau et al. (2019) условиями для предотвращения подобных осложнений во время остеосинтеза является использование прямого антеградного стержня с меньшим диаметром (7-8 мм) с введением в мышечно-сухожильную область с точкой ввода в верхней части головки плечевой кости примерно на 10 мм сзади и медиальнее межбугорковой борозды [60].

Интрамедуллярные стержни третьего поколения имеют улучшенные фиксирующие механизмы для проксимальных винтов в зависимости от фрагмента, а также прямую геометрию в сравнении с предыдущими стержнями. Точка введения стержня расположена более медиально на головке плечевой кости, ближе к суставной поверхности для сохранения положения ротаторной манжеты плеча. Эти качества привели не только к возрождению интереса к использованию этих стержней для фиксации переломов ПОПК [61], но и к улучшению функциональных результатов и снижению частоты послеоперационных осложнений [62].

Hashmi F.R. et al. (2016) разработали антеградный интрамедуллярный стержень, снабженный специальным лезвием на проксимальном конце для фиксации сложных остеопоротических переломов ПОПК (Locking Blade Nail, LBN, Marquard Medizintechnik Europe) [63]. Прямая форма стержня с точкой ввода более медиальное место прикрепления сухожилий ротаторной манжеты плеча и предотвращает их повреждение. Стержень изготовлен из титанового сплава, имеет разнонаправленные 4 проксимальных винта с подвижными шайбами и один дистальный винт. Лезвие стержня дополнительно фиксируется двумя проксимальными винтами. В комплексе с проксимальными винтами лезвие стержня

обеспечивает высокую треугольную стабильность метафизарного отдела плечевой кости. Подвижные шайбы в проксимальных винтах дополнительно стабилизируют костные отломкам [63].

По сообщению специалистов использование стержней третьего поколения обеспечивают хорошие клинические результаты при двух- и трехфрагментных переломах ПОПК [64,65].

Так, Hatzidakis et al. (2011) в ретроспективном исследовании 38 пациентов с двухфрагментными переломами плеча в 100% случаях наблюдали сращение перелома и хорошие функциональные результаты [66].

Hessmann M.H. et al. (2012) сообщили о результатах 6-месячного наблюдения 17 пациентов с переломами ПОПК, которым был выполнен интрамедуллярный остеосинтез блокируемым стержнем. Средний возраст пациентов составил 67 лет. Согласно классификации АО перелом типа А отмечен у 1 пациента, типа В – у 9 и типа С – у 6. На момент наблюдения средний балл по шкале Constant составил 66. Консолидация перелома наступила у всех пациентов. У одного пациента наблюдалась потеря репозиции и фиксации. По мнению авторов, интрамедуллярный остеосинтез прямым стержнем переломов ПОПК обеспечивает стабильность конструкции и возможность проведения раннего функционального лечения [67].

Бондаренко П.В. и соавт., (2015) использовали короткие интрамедуллярные стержни для лечения 30 пациентов с двух- и трехфрагментными переломами ПОПК и достигли очень хороших функциональных результатов. Средний возраст больных составил 68,8 лет, мужчин было 10, женщин – 20. Результаты лечения по шкале ASES составила 90,73±7,01 балла, по шкале SST – 10,47±1,41. Из заключения авторов следует, что остеосинтез переломов ПОПК коротким интрамедуллярным стержнем является высокоэффективным методом, особенно при двух- и трехфрагментных переломах [68].

Dilasio M.F. et al., (2016) также сообщили о преимуществах интрамедуллярных стержней третьего поколения при лечении трехфрагментных переломов ПОПК, когда точка введения стержня располагается медиально по отношению к ротаторной манжете [51].

По мнению Kancherla V.K. et al., (2017) прямые интрамедуллярные стержни предпочтительнее изогнутых из-за низкой вероятности повреждения сухожилия ротаторной манжеты плеча [69] и при повторных операциях на плече с лучшими функциональными результатами [70,52].

Zhaofeng J. и et al., (2020) наблюдали 32 пациента с четырехфрагментными переломами ПОПК, у которых для фиксации перелома использовался стержень третьего поколения MultiLoc. Авторы изучили время операции, объем кровотока, послеоперационные рентгенологические данные и сроки сращения перелома. В конце наблюдения клинический результат оценили по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), по шкале американских хирургов плеча и локтя (ASES), по шкале Константа-Мурли (CMS) и по частоте осложнений и пришли к заключению, что стержни MultiLoc с успехом можно использовать при четырехфрагментных переломах плечевой кости [71].

В последние годы часто публикуются результаты исследования по сравнению интрамедуллярного и

накостного остеосинтеза. Так, Xiaoqing Shi, Hao et al., (2019), провели 38 ретроспективных исследований с участием 2699 пациентов по базе данных PubMed, Embase, Web of Science и Кокрейновской библиотеки. Результаты исследования показали, что остеосинтез внутрикостным стержнем при лечении переломов ПОПК превосходит остеосинтез блокирующей пластиной в уменьшении количества осложнений, объема интраоперационной кровопотери, время операции, сроков сращения, повторного перелома и частоты развития асептического некроза головки плечевой кости [72].

Giannoudis P.V. et al. (2012) также изучили результаты интрамедуллярного остеосинтеза стержнями при лечении оскольчатых переломов ПОПК и его влияние на восстановление функции плечевого сустава. Авторы прооперировали 60 пациентов, причем у 28 пациентов использовали блокирующую пластину LPHR, у 32 – интрамедуллярный стержень. Отмечено, что у пациентов, оперированных с применением стержней время операции, интраоперационная кровопотеря и сроки сращения переломов были значительно короче, общая частота осложнений и оценка по ВАШ были ниже, а оценка функции плечевого сустава после операции была выше со статистической значимостью. Результаты указывали, что интрамедуллярный остеосинтез интрамедуллярным стержнем эффективен и безопасен при лечении оскольчатых переломов ППОПК [73].

Lekic N. et al. (2012), Boudard G. et al. (2014) сравнивали результаты лечения трех- и четырехфрагментных переломов ПОПК блокирующим интрамедуллярным стержнем и блокирующей пластиной. По заключению авторов, существенных различий в результатах лечения использованных методов остеосинтеза нет, но они отметили малоинвазивность манипуляции при остеосинтезе интрамедуллярным стержнем [74,75].

По мнению Zheming Guo et al. (2022), блокирующий интрамедуллярный остеосинтез стержнем менее инвазивен по сравнению с блокирующей пластиной, но для реабилитации пациентов и сращения перелома требуется больше времени. Авторы не выявили существенной разницы в показателях боли и функции плечевого сустава между двумя вариантами лечения. По сообщению авторов, детальная предоперационная оценка и соблюдения операционной техники в сочетании с клиническим опытом хирургов могут улучшить послеоперационную удовлетворенность пациентов путем разработки индивидуального плана операции и улучшения методов реабилитации в послеоперационном периоде [76].

Несмотря на эффективность интрамедуллярного остеосинтеза стержнем при сложных многофрагментных переломах ПОПК, метод не лишен недостатков. Использование интрамедуллярного остеосинтеза стержнями сопряжено с развитием импинджмент-синдрома, повреждением нервных структур в области проксимального и дистального отделов плеча винтами и сухожилий ротаторной манжеты, травматизацией эндоста, внутрикостных сосудов, потерей репозиции при небольших размерах проксимального фрагмента и миграцией фиксирующих винтов [1,3,11, 77-79].

Таким образом, проблема выбора оптимального имплантата для фиксации переломов ПОПК продолжит обсуждаться среди специалистов. Дальнейшее изучение данного вопроса позволят исследователям выявить главные проблемы лечения переломов ПОПК

Выводы

На основе анализа литературных источников ближнего и дальнего зарубежья можно утверждать, что на сегодняшний день лечение переломов ПОПК остается актуальной проблемой современной травматологии и ортопедии.

Результаты обзора литературы показали многообразие наконечных и внутрикостных фиксаторов, их преимущества и недостатки, разноречивость мнений, широкий разброс во взглядах у специалистов при выборе фиксаторов для остеосинтеза. Исход остеосинтеза во многом зависит от правильного выбора имплантата оперирующим хирургом.

Первостепенной задачей хирурга при предоперационном планировании остеосинтеза является правильный выбор оптимального фиксатора

и отметить перспективные направления оперативного метода лечения таких повреждений. Оптимизация конструкций для фиксации переломов ПОПК является перспективным направлением остеосинтеза на современном этапе.

с учетом его характера, степени стабильности костных отломков и антропометрических данных пациента. Неудачный выбор имплантата, может привести не только к сложностям установки его во время синтеза, но и к нестабильной фиксации зоны перелома и несращению.

Вклад авторов. Все авторы принимали равносильное участие при написании данной статьи.

Конфликт интересов не заявлен. Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами.

Финансирование. При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами.

Литература

1. Лазарев А.А. Остеосинтез переломов проксимального отдела плечевой кости Y-образными напряженными спицами: дисс. ... канд. мед. наук: Москва. 2015;105 с. [[Google Scholar](#)]
1. Lazarev A.A. Osteosintez perelomov proksimal'nogo otdela plechevoi kosti Y - obraznymi napriazhennymi spitsami (Osteosynthesis of fractures of the proximal humerus with Y-shaped strained wires) [in Russian]. : diss. ... kand. med. nauk.: Moskva, 2015;105. [[Google Scholar](#)]
2. Launonen A.P., Lepola V., Saranko A., Flinkkilä T., et al. Epidemiology of proximal humerus fractures. Arch Osteoporosis. 2015; 10:209-218. [[Crossref](#)]
3. Karl J.W., Olson P.R., Rosenwasser M.P. The epidemiology of upper extremity fractures in the United States, 2009. J. Orthop Trauma. 2015; 29:242. [[Crossref](#)]
4. Passaretti D., Candela V., Sessa P., Gumina S. Epidemiology of Proximal Humeral Fractures: A Detailed Survey of 711 Patients in a Metropolitan Area. J. Shoulder Elb. Surg, 2017; 26:2117–2124. [[Crossref](#)]
5. Carbone S. Humeral head inferior subluxation in proximal humerus fractures. International Orthopedics. 2018;42(4):901-907. [[Crossref](#)]
6. Patel A.H., Wilder J.H., Ofa S.A., Lee O.C., et al. Trending a Decade of Proximal Humerus Fracture Management in Older Adults. JSES Int. 2021; 6:137-143. [[Crossref](#)]
7. Iglesias-Rodríguez S., Domínguez-Prado D.M., García-Reza A., Fernández-Fernández D., et al. Epidemiology of Proximal Humerus Fractures. J. Orthop. Surg. Res, 2021;16:402. [[Crossref](#)]
8. Lefevre Y., Journeau P., Angelliaume A. Proximal humerus fractures in children and adolescents. J. Orthopaedic and traumatology. 2013;100(1):149-156. [[Crossref](#)]
9. Батпенев Н.Д., Набиев Е.Н., Ишмаков Р.О. и др. Ранняя реабилитация больных с переломами проксимального отдела плечевой кости // Современная наука. Актуальные проблемы теории и практики. - 2017.- №12.- С. 74-80. [[Google Scholar](#)]
9. Batpenov N.D., Nabiev E.N., Ishmakov R.O. i dr. Ranniaia reabilitatsiia bol'nykh s perelomami proksimal'nogo otdela plechevoi kosti (Early rehabilitation of patients with fractures of the proximal humerus) [in Russian]. Nauchno-prakticheskii zhurnal «Sovremennaiia nauka. Aktual'nye problemy teorii i praktiki». 2017; 12:74-80. [[Google Scholar](#)]
10. Roux A., Decroocq L., El Batti S., Bonneville N., Moineau G., Trojani C. et al. Epidemiology of proximal humerus fractures managed in a trauma center. J. Orthop Traumatol Surg Res. 2012;98(6):715–719. [[Crossref](#)]
11. Макарова С.И., Воробьев А.В. Выбор метода остеосинтеза при оперативном лечении переломов проксимального отдела плечевой кости. Казанский медицинский журнал. – 2010.- № 2(94).- С. 197-204. [[Google Scholar](#)]
11. Makarova S.I., Vorob'ev A.V. Vyor metoda osteosinteza pri operativnom lechenii perelomov proksimal'nogo otdela plechevoi kosti (The choice of osteosynthesis method in surgical treatment of fractures of the proximal humerus) [in Russian]. Kazanskii meditsinskii zhurnal. – 2010; 2(94):197-204. [[Google Scholar](#)]
12. Мусабеков А., Жунусов Е.Т., Тлемисов А., Тохтаров Е. и др. Современные методы хирургического лечения и диагностики переломов проксимального отдела плечевой кости // Наука и здравоохранения. 2022.- № 3(24).- С. 159-517.
12. Musabekov A., Zhunusov E.T., Tlemisov A., Tohtarov E. i dr. Sovremennyye metody hirurgicheskogo lechenija i diagnostiki perelomov proksimal'nogo otdela plechevoj kosti (Modern methods of surgical treatment and diagnosis of fractures of the proximal humerus) [in Russian]. Nauka i Zdravoohranenija. 2022; 3(24): 159-517.
13. Antonios T., Bakti N., Nzeako O., Mohanlal P., Singh B. Outcomes following fixation for proximal humeral fractures. J Clin Orthop Trauma. 2019;10(3):468-473. [[Crossref](#)]
14. Chow R.M., Begum F., Beaupre L.A., Carey J.P., et al. Proximal humeral fracture fixation: locking plate construct ± intramedullary fibular allograft. J Shoulder Elbow Surg. 2012;21(7):894-901. [[Crossref](#)]

15. Boesmueller S., Wech M., Gregori M., Domaszewski F., et al. Risk factors for humeral head necrosis and non-union after plating in proximal humeral fractures. *Injury*. 2016; 47(2):350-355. [\[Crossref\]](#)
16. Lambert S.M. Ischaemia, healing and outcomes in proximal humeral fractures. *EFORT Open Rev*. 2018;3(5):304-315. [\[Crossref\]](#)
17. Dang K.H., Ornell S.S., Reyes G., Hussey M., Dutta A.K. A new risk to the axillary nerve during percutaneous proximal humeral plate fixation using the synthes PHILOS aiming system. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019; 28(9):1795-800. [\[Crossref\]](#)
18. Lópiz Y., García-Coiradas J., García-Fernandez C., Marco F. Proximal humerus nailing: a randomized clinical trial between curvilinear and straight nails. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014;23(3):369-376. [\[Crossref\]](#)
19. Gustavo Remigio G., Rafael Almeida M., José Inácio de Almeida Neto, Daniel Carvalho de Toledo, Carla Jorge., Leonidas de Souza B. Antegrade nailing versus locking plate of 2- and 3-part proximal humerus fractures. *Acta Ortop Bras*. 2022; 30(5):1-5. [\[Crossref\]](#)
20. О.Г. Дунай, О.Е. Суворов, Г.А. Маркин и др. Лечение переломов проксимального отдела плечевой кости // Травма. - 2014.- № 5(4).- С. 108–110. [\[Google Scholar\]](#)
- O.G. Dunai, O.E. Suvorov, G.A. Markin i dr. Lechenie perelomov proksimal'nogo otdela plechevoi kosti (Treatment of fractures of the proximal humerus. *Travma*) [in Russian]. 2014; 5(4):108–110. [\[Google Scholar\]](#)
21. Лазарев А.Ф., Солод Э. Лечение переломов проксимального отдела плечевой кости при остеопорозе // Врач. - 2011.- № 7.- С. 70–73. [\[Google Scholar\]](#)
- Lazarev A.F., Solod E. Lechenie perelomov proksimal'nogo otdela plechevoi kosti pri osteoporozе (Treatment of fractures of the proximal humerus in osteoporosis) [in Russian]. *Vrach*. 2011; 7:70–73. [\[Google Scholar\]](#)
22. Макарова С.И., Воробьев А.В. Выбор метода остеосинтеза при оперативном лечении переломов проксимального отдела плечевой кости // Казанский медицинский журнал.- 2010.- № 91(2).- С. 197–204. [\[Google Scholar\]](#)
- Makarova S.I., Vorob'ev A.V. Vybora metoda osteosinteza pri operativnom lechenii perelomov proksimal'nogo otdela plechevoi kosti (The choice of the method of osteosynthesis in the surgical treatment of fractures of the proximal humerus) [in Russian]. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*, 2010; 91(2):197–204. [\[Google Scholar\]](#)
23. Shahid R., Mushtaq A., Northover J., Maqsood M. Outcome of proximal humerus fractures treated by PHILOS plate internal fixation. Experience of a district general hospital. *Acta Orthop Belg*. 2011;74(5):602–608. [\[Crossref\]](#)
24. Mayank Vijayvargiya, Abhishek Pathak, Sanjiv Gaur. Outcome Analysis of Locking Plate Fixation in Proximal Humerus Fracture. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016; 10(8): RC01-RC05. [\[Crossref\]](#)
25. Wang F, Wang Y, Dong J, He Y, et al. A novel surgical approach and technique and short-term clinical efficacy for the treatment of proximal humerus fractures with the combined use of medial anatomical locking plate fixation and minimally invasive lateral locking plate fixation. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2021; 16:29:3-9. [\[Crossref\]](#)
26. Kavuri V., Bowden B., Kumar N., Cerynik D. Complications Associated with Locking Plate of Proximal Humerus Fractures. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2018; 52:2:108-116. [\[Crossref\]](#)
27. Zhang Y.K., Wei H.W. et al. Biomechanical effect of the configuration of screw hole style on locking plate fixation in proximal humerus fracture with a simulated gap: A finite element analysis. *Injury*. 2016; 47(6):1191–5. [\[Crossref\]](#)
28. Tarallo L., Mugnai R., Adani R., Zambianchi F., Catani F. A new volar plate made of carbon-fiber-reinforced polyetheretherketon for distal radius fracture: analysis of 40 cases. *J. Orthop Traumatol*. 2014;15(4):277–83. [\[Crossref\]](#)
29. Padolino A., Porcellini G., Guollo B., Fabbri E., et al. Comparison of CFR-PEEK and conventional titanium locking plates for proximal humeral fractures: a retrospective controlled study of patient outcomes. *Musculoskelet Surg*. 2018;102(1):49–56. [\[Crossref\]](#)
30. Donohue D.M., Santoni B.G., Stoops T.K., Tanner G., et al. Biomechanical Comparison of 3 Inferiorly Directed Versus 3 Superiorly Directed Locking Screws on Stability in a 3-Part Proximal Humerus Fracture Model. *J. Orthop Trauma*. 2018;32(6):306–12. [\[Crossref\]](#)
31. Katthagen J.C., Schwarze M., Warnhof M., Voigt C., et al. Influence of plate material and screw design on stiffness and ultimate load of locked plating in osteoporotic proximal humeral fractures. *Injury*. 2016; 47(3):617–24. [\[Crossref\]](#)
32. Hak D.J., Fader R., Baldini T., et al. Chadayammuri VBS. Locking screw-plate interface stability in carbon-fiber reinforced polyetheretherketone proximal humerus plates. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2017; 41(9):1735–9. [\[Crossref\]](#)
33. Michael Kimmeyer, Jonas Schmalz, Verena Rentschler, Malik Jessen, Christian Gerhardt1 and Lars Johannes Lehmann. Functional results and unfavorable events after treatment of proximal humerus fractures using a new locking plate system. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2023; 24:63. [\[Crossref\]](#)
34. Shi X, Liu H, Xing R, Mei W, Zhang L, Ding L, et al. Effect of intramedullary nail and locking plate in the treatment of proximal humerus fracture: An update systematic review and meta-analysis. *J. Orthop Surg Res*. 2019; 14(1):1–11. [\[Crossref\]](#)
35. Buckley R.E., Moran C.G. Apivatthakakul Th. AO principles of fracture management. 3d ed. Stuttgart. Thieme. 2018; 1:1120. [\[Google Scholar\]](#)
36. Falez F., Papalia M., Greco A., Teti A., et al. Minimally invasive plate osteosynthesis for fractures of the proximal humerus: one-year results of a prospective multicenter study. *Int Orthop*. 2016; 40(3):579-85. [\[Crossref\]](#)
37. Attala D., Primavera M., Di Marcantonio A., Broccolo L., et al. The role of minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) technique for treating 3- and 4-part proximal humerus fractures in the elderly. *Acta Biomed*. 2021; 92(4):2021251. [\[Crossref\]](#)
38. Zhao L., Yang P, Zhu L. Minimal invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) through deltoid-pectoralis approach for the treatment of elderly proximal humeral fractures. *BMC Musculoskelet Dis*. 2017. [\[Crossref\]](#)
39. Helmy N., Hintermann B. New trends in the treatment of proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2006; 442:100–8. [\[Crossref\]](#)
40. Ring D. Current concepts in plate and screw fixation of osteoporotic proximal humerus fractures. *Injury* 2007; 38(3):59-68. [\[Crossref\]](#)
41. Owsley K.C., Gorczyca J.T. Displacement screw cutout after open reduction and locked plate fixation of proximal

- humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(2):233–240. [[Crossref](#)]
42. Agudelo J, Schürmann M, Stahel P, Helwig P, et al. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates. *J Orthop Trauma.* 2007; (21):676–681. [[Crossref](#)]
43. Sproul R.C., lyengar JJ, Devcic Z, Feeley BT. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Injury.* 2011; 42: 408–13. [[Crossref](#)]
44. Maier D, Jaeger M, Izadpanah K, Strohm P.C., Suedkamp N.P. Proximal humeral fracture treatment in adults. *J. Bone Joint Surg Am.* 2014; 96(3):251-61. [[Crossref](#)]
45. Ricchetti E.T, Warrander WJ., Abboud J.A. Use of locking plates in the treatment of proximal humerus fractures. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2010; 19:66–75. [[Crossref](#)]
46. Gardner M.J., Boraiah S., Helfet D.L., Lorch D.G. Indirect medial reduction and strut support of proximal humerus fractures using an endosteal implant. *J. Orthop Trauma.* 2008; 22:195–200. [[Crossref](#)]
47. Osterhoff G., Baumgartner D., Favre P, Wanner G.A., et al. Medial support by fibula bone graft in angular stable plate fixation of proximal humeral fractures: an in vitro study with synthetic bone. *J Shoulder Elb Surg.* 2011; 20:740–746. [[Crossref](#)]
48. Wanner G.A., Wanner-Schmid E., Romero J., Hersche O., et al. Internal fixation of displaced proximal humeral fractures with two one-third tubular plates. *J Trauma.* 2003; 54:536–544. [[Crossref](#)]
49. Röderer G., Scola A., Schmözl W, Gebhard F, et al. Biomechanical in vitro assessment of screw augmentation in locked plating of proximal humerus fractures. *Injury.* 2013; 44:1327–1332. [[Crossref](#)]
50. Kathrein S., Kralinger F, Blauth M., Schmoelz W. Biomechanical comparison of an angular stable plate with augmented and non-augmented screws in a newly developed shoulder test bench. *Clin Biomech.* 2013; 28:273–277. [[Crossref](#)]
51. Dilisio MF, Nowinski RJ, Hatzidakis AM, Fehring EV. Intramedullary nailing of the proximal humerus: evolution, technique, and results. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25(5):130-138. [[Crossref](#)]
52. Nolan B.M., Kippe M.A., Wiater J.M., Nowinski G.P. Surgical treatment of displaced proximal humerus fractures with a short intramedullary nail. *J Shoulder Elb Surg.* 2011; 20:1241-1247. [[Crossref](#)]
53. Shi X, Liu H, Xing R, Mei W, Zhang L, Ding L, et al. Effect of intramedullary nail and locking plate in the treatment of proximal humerus fracture: An update systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2019; 14(1):1-11. [[Crossref](#)]
54. Wong J., Newman J. M., Gruson K. I. Outcomes of intramedullary nailing for acute proximal humerus fractures: a systematic review. *J. Orthopaed Traumatol (2016);*17:113-122. [[Crossref](#)]
55. Sobel A.D., Shah, K.N., Paxton, E.S. Fixation of a Proximal Humerus Fracture with an Intramedullary Nail. *J. Orthop. Trauma.* 2017;31:47. 1 [[Crossref](#)]
56. Sun Q, Ge W, Li G, Wu J, Lu G, Cai M., et al. Locking plates versus intramedullary nails in the management of displaced proximal humeral fractures: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop.* 2018; 42(3):641-650. [[Crossref](#)]
57. Momose T. Internal fixation of proximal humeral fractures with a Polarus humeral nail. *Shoulder Joint.* 2005; 29:539-541.
58. Inoue H., Sato K, Ito K, Inawashiro T. Internal fixation of proximal humeral fractures with a Polarus humeral nail. *Bessatsu Seikeigeka.* 2003; 44:23–27.
59. Aaron D., Shatsky J., Paredes J.C., et al. Proximal humeral fractures: internal fixation. *J. Bone Jt Surg Am.* 2012; 94:2280-2288. [[Google Scholar](#)]
60. Boileau P, d'Ollonne T, Bessière C, Wilson A, Clavert P, et al. Displaced humeral surgical neck fractures: classification and results of third-generation percutaneous intramedullary nailing. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019; 28(2):276-287. [[Crossref](#)]
61. Gradl G., Dietze A, Käb M., Hopfenmüller, W, Mittlmeier, T. Is Locking Nailing of Humeral Head Fractures Superior to Locking Plate Fixation? *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2009; 467:2986–2993. [[Crossref](#)]
62. Kancherla V.K., Singh A, Anakwenze O.A. Management of acute proximal humeral fractures. *J. Am Acad Orthop Surg.* 2017; 25:42-52. [[Crossref](#)]
63. Hessmann M.H., Nijs S, Mittlmeier T, et al. Internal fixation of fractures of the proximal humerus with the MultiLoc nail. *Oper Orthop Traumatol.* 2012; 24:418-431. [[Crossref](#)]
64. Popescu D., Fernandez-Valencia J.A., Rios M. et al. Internal fixation of proximal humerus fractures using the T2-proximal humeral nail. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009; 129:1239-1244. [[Crossref](#)]
65. Freynik F, Freynik S, Zenker W, Pflugmacher R. Angular and sliding stable internal fixation of proximal humerus fractures using the “Varion” intramedullary nail. *Z Orthop Unfall* 2013; 151:343-349. [[Crossref](#)]
66. Hatzidakis A.M., Shevlin M.J., Fenton D.L., et al. Angular-stable locked intramedullary nailing of two-part surgical neck fractures of the proximal part of the humerus: a multicenter retrospective observational study. *J. Bone Jt Surg Am.* 2011; 93:2172-2179. [[Crossref](#)]
67. Hessmann M.H., Nijs S, Mittlmeier T, Kloub M., et al. Internal fixation of fractures of the proximal humerus with the MultiLoc nail. *Oper. Orthop. Traumatol.* 2012; 24:418-431. [[Crossref](#)]
68. Бондаренко П.В., Загородний Н.В., Гильфанов С.И., Семенистый А.Ю., и др. Хирургическое лечение переломов проксимального отдела плечевой кости коротким прямым интрамедуллярным гвоздем // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. - 2015. - №4. - С. 17-20. [[Google Scholar](#)]
- Bondarenko P.V., Zagorodnii N.V., Gil'fanov S.I., Semenisty A.Ju., i dr. Khirurgicheskoe lechenie perelomov proksimal'nogo otdela plechevoi kosti korotkim priamym intramedulliarnym gvozdem (Surgical treatment of fractures of the proximal humerus with a short straight intramedullary nail) [in Russian]. *Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N.N. Priorova.* 2015;4:17-20. [[Google Scholar](#)]
69. Kancherla V.K., Singh A, Anakwenze O.A. Management of acute proximal humeral fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017; 25(1):42-52. [[Crossref](#)]
70. Lopiz Y, Garcia-Coiradas J, Garcia-Fernandez C., Marco F. Proximal humerus nailing: a randomized clinical trial between curvilinear and straight nails. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2014; 23(3):369-376. [[Crossref](#)]
71. Jia Z, Li C, Lin J, Liu Q, et al. Clinical effect of using MultiLoc nails to treat four-part proximal humeral fractures. *J. Int Med Res.* 2020; 48(12):18-23. [[Crossref](#)]
72. Xiaoping Shi, Hao Liu, Runlin Xing, Wei Mei, et al. Effect of intramedullary nail and locking plate in the treatment

of proximal humerus fracture: an update systematic review and meta-analysis. *J. of Orthopaedic Surgery and Research*. 2019; 14:285-292. [[Crossref](#)]

73. Giannoudis P.V., Dimitriou R., Manidakis N., Hackney R. Internal fixation of proximal humeral fractures using the Polarus intramedullary nail: our institutional experience and review of the literature. *J. Orthop Surg Res*. 2012; 19(7):1749-99. [[Crossref](#)]

74. Lekic N., Montero N.M., Takemoto R.C., et al. Treatment of two-part proximal humerus fractures: intramedullary nail compared to locked plating. *HSS J*. 2012; 8(2): 86-91. [[Crossref](#)]

75. Boudard G., Pomares G., Milin L., et al. Locking plate fixation versus antegrade nailing of 3- and 4-part proximal humerus fractures in patients without osteoporosis. Comparative retrospective study of 63 cases. *Orthop. Traumatol. Surg. Res*. 2014; 100(8):917-924. [[Crossref](#)]

76. Guo Z., Sang L., Meng Q., Tian L., Yin Y. Comparison of surgical efficacy of locking plates and interlocking intramedullary nails in the treatment of proximal humerus fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2022;17:481. [[Crossref](#)]

77. Gardner M.J. Acical plating of the proximal humerus / Gardner M. J., Griffith M. H., Lorich D. G. *Injury*. 2008;36:10:1197-1200. [[Crossref](#)]

78. Макарова С.И. Оперативное лечение трех- и четырех фрагментных переломов проксимального отдела плечевой кости // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов. Саратов, 2010.- С. 187.

Makarova S.I. Operativnoe lechenie treh- i chetyreh fragmentnykh perelomov proksimal'nogo otdela plechevoj kosti (Surgical treatment of three- and four-fragment fractures of the proximal humerus) [in Russian]. *Sbornik tezisov IH siezda travmatologov-ortopedov. Saratov, 2010: 187.*

79. Ранков М.М., Щеглов О.В., Харютин А.С. Хирургическое лечение переломов проксимального отдела плечевой кости в многопрофильных стационарах // Материалы IX Съезда травматологов-ортопедов России: тез. докл. - Т.1. Саратов. 2010.- С. 40-241. [[Google Scholar](#)]

Rankov M.M., Shcheglov O.V., Khariutin A.S. Khirurgicheskoe lechenie perelomov proksimal'nogo otdela plechevoi kosti v mnogoprofil'nykh stacionarakh. (Surgical treatment of fractures of the proximal humerus in multidisciplinary hospitals) [in Russian]. *Materialy IX S"ezda travmatologov-ortopedov Rossii: tez. dokl. T.1. Saratov. 2010; 240-241.* [[Google Scholar](#)]

Тоқпан жіліктің проксималдық шетінің сынуын емдеудегі замануи импланттар

Нәбиев Е.Н.¹, Жұмабеков А.Т.², Арғынбаев Ж.Қ.³, Әскеров Р.А.⁴

¹ Травматология және ортопедия кафедрасының профессоры, С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: 9193md@mail.ru

² Ғылыми жұмыстар жөніндегі проректор, «Денсаулық сақтау жоғары мектебі» Қазақстан медицина университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: jutabekov@mail.kz

³ "Денсаулық сақтау жоғары мектебі" Қазақстан медицина университетінің PhD докторанты, Алматы, Қазақстан. E-mail: argynbayev.zhasulan@gmail.com

⁴ "Денсаулық сақтау жоғары мектебі" Қазақстан медицина университетінің PhD докторанты, Алматы, Қазақстан.

E-mail: askerov.ramazan@mail.ru

Түйіндеме

Тоқпан жіліктің проксималдық шетінің сынулары бар науқастарды емдеу мәселесі травматология мен ортопедияда өзекті болып табылады. Аталған сынуларды емдеуде тежегіш пластина мен сүйек ішіне салатын шегелер жиі қолданылады. Алайда, көптеген мамандар тежегіш пластинаны қолдану тоқпан жілік басының асептикалық некрозы, псевдоартроз және бұрандалардың миграцияға ұшырауы тәрізді асқынулардың себептері болатынын хабарлады. Пластинаны салғанда жұмсақ тіндер көп мөлшерде жарақаттанады, сүйекті қоректендіретін тамырлар зақымданып, сынықтың бітуіне кедергілер пайда болады. Сонымен қатар қолтық астындағы нерв тарамдары жарақаттануы мүмкін. Осы тұрғыда болашақта жүргізілетін зерттеулер пластиналар мен сүйек ішіне қондыратын импланттарды жетілдіруге мүмкіндіктер береді.

Шолудың мақсаты: тоқпан жіліктің проксималдық шетінің сынуларын емдеуде экстремедуллярлық және интрамедуллярлық остеосинтездеу әдісінің артықшылықтарын зерттеу.

Мақалада тоқпан жіліктің проксималдық шетінің сынуларын емдеуде экстремедуллярлық және интрамедуллярлық остеосинтез әдісін зерттеуге арналған Scopus, PubMed, Google Scholar, Lilacs және Cuiden деректер базаларында индекстелген әдебиет көздеріне талдау берілген. Тоқпан жіліктің проксималдық шетінің сынуларын емдеуде экстремедуллярлық және интрамедуллярлық остеосинтездеуге арналған импланттардың артықшылықтарын мен бекіткіштік қасиеттерін ескеріп, оларды бір жүйеге келтіруге тырыстық.

Қорытынды. Аталған сынықтарын бекіту үшін оңтайлы имплантты таңдау мәселесі мамандар арасында әлі де талқыланатын болады. Бұл мәселені одан әрі зерттеу зерттеушілерге сынықтарды емдеудегі негізгі мәселелерді анықтауға және мұндай жарақаттарды хирургиялық емдеудің перспективасы бағыттарын атап өтуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: сынық, тоқпан жілік, остеосинтез, экстремедуллярлық остеосинтез, интрамедуллярлық остеосинтез, металлоконструкция.

Modern Implants for Osteosynthesis Fractures of the Proximal Humerus

Nabiyev Yergali ¹, Dzhumabekov Aueshan ², Argynbayev Zhasulan ³, Ramazan Askerov ⁴

¹ Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of the NJSC "Kazakh National Medical University named after A.I. S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan. E-mail: 9193md@mail.ru

² Vice-Rector for Research, Higher School of Health, Kazakhstan Medical University, Almaty, Kazakhstan. E-mail: jumabekov@mail.kz

³ PhD student of the Higher School of Health, Kazakhstan Medical University, Almaty, Kazakhstan. E-mail: argynbayev.zhasulan@gmail.com

⁴ PhD student of the Higher School of Public Health, Kazakhstan Medical University, Almaty, Kazakhstan. E-mail: askerov.ramazan@mail.ru

Abstract

Treatment of patients with fractures of the proximal humerus remains an urgent problem of modern traumatology and orthopedics. The most commonly used methods of fracture fixation are extramedullary fixation with a locking plate and intramedullary fixation with a rod. However, as many experts report, osteosynthesis with a blocking plate often causes the development of aseptic necrosis of the head of the humerus, pseudoarthrosis, and screw migration. The results of intramedullary, including antegrade, osteosynthesis with nails of the first and second generations showed a high level of complications, especially iatrogenic damage to the tendons of the rotator cuff of the shoulder. In this regard, promising studies make it possible to improve implants for both external and intraosseous osteosynthesis of complex fractures of the proximal humerus.

The purpose of this work is to study implants for extramedullary and intramedullary osteosynthesis of tracheal fractures.

Analysis of literature sources indexed in the Scopus, PubMed, Google Scholar, Lilacs and Cuiden databases, devoted to the study of the method of extramedullary and intramedullary osteosynthesis of tracheal fractures.

In the literature review, we structured implants for intramedullary osteosynthesis of fractures of the proximal humerus based on their advantages and fixation properties.

Conclusions. The problem of choosing the optimal implant for fixing fractures of a given localization will continue to be discussed among specialists. Further study of this issue will allow researchers to identify the main problems in the treatment of fractures and note promising areas of surgical treatment of such injuries.

Key words: fracture, humerus, osteosynthesis, extramedullary osteosynthesis, intramedullary osteosynthesis, metal structure.