

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73>**ВЫБОР СПОСОБА ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ**

Научная статья

Квасов Д.В.¹, Солод Э.И.^{2,*}, Бекшоков К.К.³¹Тулская областная клиническая больница, Тула, Российская Федерация^{2,3}Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (doctorsolod[at]mail.ru)

Аннотация

Лечение пострадавших с внутрисуставными переломами дистального отдела плечевой кости (ДОПК) – трудновыполнимая и до конца не решенная задача современной травматологии и ортопедии. Разнообразие типов и форм таких переломов обуславливает сложность хирургического лечения, что требует расширенного операционного доступа, точной анатомической репозиции суставных фрагментов и надёжной иммобилизации костных отломков. Однако в большинстве случаев репозиция перелома затруднена в связи с многооскольчатый характером переломов, а также вследствие сопутствующего остеопороза [23]. Адекватная визуализация суставной поверхности дистального отдела плеча и локтевого сустава необходима для осуществления стабилизации переломов с применением необходимых имплантатов. Необходимость получения лучшей визуализации и геометрии перелома инициировала большое количество новых доступов и их модификаций, что осложняет работу травматолога-ортопеда при выборе оптимального для конкретного перелома хирургического доступа к дистальному метаэпифизу плечевой кости [16]. Также остается высоким процент осложнений и неудовлетворительных исходов (72,6-91,4%) [13], которые обусловлены различными ошибками из-за неправильного представления о характере перелома, нерационального выбора метода лечения без учета его характера, погрешностей при выполнении остеосинтеза, ведении больных в периоде реабилитации [3], [6], [17]. Все вышперечисленное подтверждает актуальность поиска оптимальных способов оперативного лечения переломов ДОПК.

Цель: определить оптимальные подходы к оперативному лечению переломов ДОПК для улучшения качества результатов лечения данной категории пациентов.

Материалы и методы: для достижения указанной цели нами был проведен анализ результатов лечения 67 пациентов с переломами ДОПК, проходившими лечение в Тульской областной клинической больнице в период с 2007 по 2019г.

Заключение: оперативное лечение показано во всех случаях внутрисуставных переломов ДОПК. При всех видах оскольчатых переломов, при надмыщелковых переломах типа 13A2 и при полных внутрисуставных переломах типа 13С предпочтительным является комбинированный остеосинтез и остеосинтез пластиной. При переломах надмыщелков типа 13A1 и при частично внутрисуставных переломах типа 13В оптимальным способом фиксации является остеосинтез винтами, за счет небольшой травматичности вмешательства и стабильности остеосинтеза. При этом выбор способа проведения операции зависит от типа перелома и его расположения.

Ключевые слова: переломы дистального отдела плечевой кости, внутрисуставные переломы, остеосинтез.

SELECTION OF SURGICAL TREATMENT OF INTRA-ARTICULAR FRACTURES OF THE DISTAL HUMERUS

Research article

Kvasov D.V.¹, Solod E.I.^{2,*}, Bekshokov K.K.³¹Tula Regional Clinical Hospital, Tula, Russian Federation^{2,3}Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (doctorsolod[at]mail.ru)

Abstract

Treatment of patients with intra-articular fractures of the distal humerus is a difficult and unresolved problem of modern traumatology and orthopaedics. The variety of types and forms of such fractures determines the complexity of surgical treatment, which requires extended surgical access, accurate anatomical repositioning of articular fragments and reliable immobilization of bone fragments. However, in most cases, fracture repositioning is difficult due to the multifocal nature of fractures and concomitant osteoporosis [23]. Adequate visualization of the articular surface of the distal shoulder and elbow joint is necessary to perform fracture stabilization with the necessary implants. The need to obtain better visualization and geometry of the fracture has initiated numerous new accesses and their modifications, which complicates the work of the orthopaedic traumatologist in choosing the optimal surgical access to the distal metaepiphysis of the humerus for a particular fracture [16]. The rate of complications and unsatisfactory outcomes remains high (72.6-91.4%) [13], which are caused by various errors due to misconceptions about the nature of the fracture, irrational choice of the treatment method without taking into account its nature, errors in osteosynthesis, and management of patients during the rehabilitation period [3], [6], [17]. All of the above confirms the relevance of the search for optimal methods of surgical treatment of IDH fractures.

Objective: to determine the optimal approaches to surgical treatment of IDH fractures to improve the quality of treatment results in this category of patients.

Materials and methods: to achieve the stated aim, we analysed the treatment results of 67 patients with IDH fractures treated at the Tula Regional Clinical Hospital between 2007 and 2019.

Conclusion: surgical treatment is indicated in all cases of intra-articular IDH. Combined osteosynthesis and plate osteosynthesis are preferred in all types of fragility fractures, 13A2 type epicondylar fractures, and 13C type complete intra-articular fractures. In 13A1 type epicondyle fractures and 13B type partial intra-articular fractures, screw osteosynthesis is the optimal method of fixation due to the low traumatic nature of the intervention and stability of osteosynthesis. The choice of the method of surgery depends on the type of fracture and its location.

Keywords: distal humerus fractures, intra-articular fractures, osteosynthesis.

Введение

Переломы дистального отдела плечевой кости характерны для лиц всех возрастных групп и составляют 0,5-5,0% от переломов опорно-двигательного аппарата и около 30,0% от переломов области локтевого сустава [1], [2], [4], [18], [20]. При этом внутрисуставные переломы дистального отдела плечевой кости (ДОПК) встречаются в 10,0-24,0% случаев всех внутрисуставных повреждений у взрослых [7], [24], [27], [29]. Лечение переломов в рассматриваемой области имеет главной целью восстановление первичной анатомии поврежденного сегмента с восстановлением уровня, необходимого для повседневной жизни пациента, оценку которого можно произвести в рамках, установленных Морри (от 0 до 1000 ед.) [30].

Разработанные многочисленные способы оперативного и консервативного лечения переломов ДОПК свидетельствуют о важности поиска оптимальных вариантов тактики лечения [10], [11], [12] и [14], [15], [19]. По мнению С. П. Миронова проблема восстановления локтевого сустава является наиболее сложной в современной травматологии и ортопедии, а поиск новых подходов к её решению весьма актуален. Лечение внутри- и околосуставных переломов дистального отдела плечевой кости по-прежнему остается актуальной проблемой в травматологии. При этом общепринятой, как отечественными, так и зарубежными авторами, является тактика оперативного лечения таких повреждений [9]. Консервативные способы лечения при переломах ДОПК часто не обеспечивают восстановление анатомической формы суставной поверхности и при необоснованном и неправильном применении являются причиной осложнений лечения [21], [25].

В настоящее время оперативное лечение переломов ДОПК признано основным и базируется на принципах, предложенных группой АО/ASIF [28]. Тем не менее разнообразие конструкций и подходов для стабильно-функционального остеосинтеза с помощью пластин, винтов, спиц, проволоки, спице-стержневых аппаратов наружной фиксации свидетельствует о наличии нерешенных вопросов стабильной фиксации фрагментов перелома и ранней мобилизации движений в ЛС [8]. Доминирующими способами оперативного лечения в настоящее время являются способы группы АО/ASIF, связанные с открытой репозицией и использованием для остеосинтеза пластин и винтов [28], а также способы внешней фиксации, особенно аппаратом Г. А. Илизарова [5].

На сегодняшний день проблему оперативного и консервативного лечения переломов ДОПК нельзя считать решенной, поскольку инвалидность вследствие данных повреждений составляет от 5,8 до 45,8% [1], [18]. Осложнения при переломах ДОПК обусловлены внутрисуставной локализацией перелома и повреждением окружающих структур. Среди причин инвалидности преобладают контрактуры локтевого сустава, параартикулярные оссификаты и псевдоартрозы [22], [26].

До настоящего времени остаются малоизученными вопросы биомеханически обоснованных способов остеосинтеза при полных внутрисуставных переломах дистального конца плечевой кости в зависимости от группы и подгруппы. Не определена тактика по транспозиции *p. ulnaris* и способа его транспозиции в зависимости от тяжести перелома. Дискуссионными являются положения относительно доступа к локтевому суставу при выполнении стабильно функционального остеосинтеза костных отломков ДОПК. Требуется уточнений вопрос предоперационного и послеоперационного ведения больных в зависимости от тяжести повреждения.

Все вышеперечисленное указывает на необходимость дальнейших научных разработок технологий оперативного лечения переломов дистального отдела плечевой кости с целью дифференциального подхода к способам стабильно функционального остеосинтеза и создание условий для раннего восстановления функции локтевого сустава, что, в свою очередь, и послужило основанием для выполнения данного исследования.

Методы и принципы исследования

Всего за период с 2007г. по 2019г. В Тульской областной клинической больнице проходило лечение 67 пациентов с внутрисуставными переломами нижней трети плечевой кости.

Таблица 1 - Распределение пациентов по возрасту и полу

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.1>

Возраст	Пол		Общее количество	
	Мужчины	Женщины	Абс.	%
До 20 лет	2	1	3	2,01
21–30 лет	3	4	7	10,44
31–40 лет	3	9	12	17,9
41–50 лет	1	10	11	16,4
51–60 лет	3	11	14	20,8

61–70 лет	5	8	13	19,4
Старше 71 года	2	5	7	10,44
Абс.	19	48	67	100,0
%	28	72	100,0	–

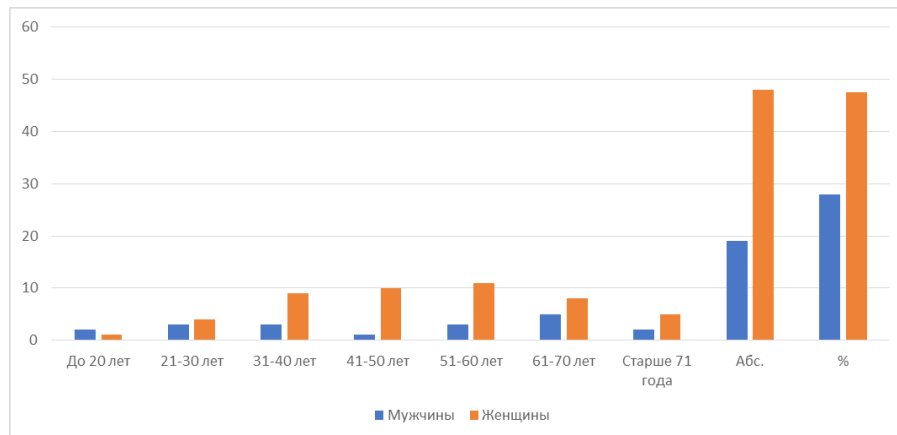


Рисунок 1 - Гистограмма распределения пациентов по возрасту и полу
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.2>

Как видно из таблицы 1 преобладают мужчины и женщины трудоспособного возраста от 31 до 50 лет. Таким образом, восстановление функции и объема движений локтевого сустава при внутрисуставных переломах нижней трети плеча несет большое социально-экономическое значение.

При внутрисуставных переломах нами были использованы следующие хирургические доступы:

- 1) задний трансэпикриальный оперативный доступ;
- 2) боковой доступ по Кохеру;
- 3) рассечение трицепса по типу «ласточкиного хвоста».

Задний трансэпикриальный оперативный доступ



Рисунок 2 - Доступ к дистальному отделу плечевой кости с отсечением локтевого отростка
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.3>

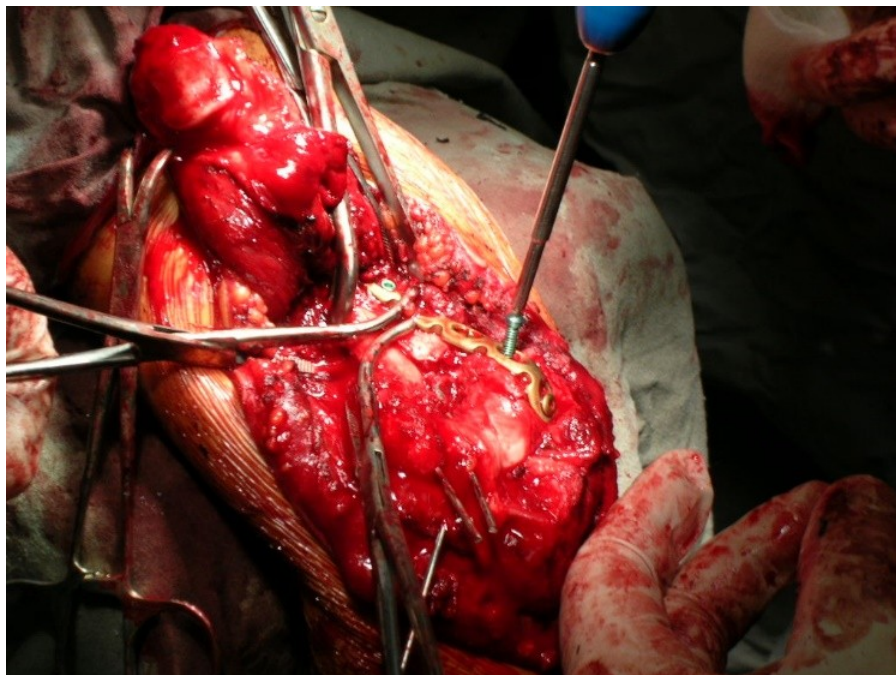


Рисунок 3 - Пациент Ф. 32 года, выполнение транслокранонового доступа к дистальному отделу плечевой кости
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.4>

Данный вид доступа мы использовали у 38 пациентов (21,4%) при переломах C2-C3 по классификации АО.

Техника оперативного вмешательства. Продольный разрез проходит слегка латерально от срединной линии, центр разреза находится на верхушке локтевого отростка. Локтевой нерв идентифицируется, выделяется из кубитального туннеля и принимаются меры для его защиты. Остеотомированный фрагмент вместе с прикрепленным сухожилием трицепса выворачивается и отводится в проксимальном направлении. Производят остеосинтез отломков дистального отдела плечевой кости. В конце операции производят остеосинтез локтевого отростка по Веберу. Обычно локтевой сустав иммобилизуется на 1 неделю, после чего, по показаниям, осторожно начинается активная программа реабилитации.

Клинический пример

Пациентка Т. 61 год, диагноз: внутрисуставной многооскольчатый перелом дистального метаэпифиза левой плечевой кости. Со слов пациентки травма получена в результате падения с высоты собственного роста с упором на левый локтевой сустав. Назначен план обследования: анализы для проведения анестезиологического пособия, ЭКГ, рентгенограммы грудной клетки, левого локтевого сустава (рис. 4а, 4б), КТ левого плеча (рис. 5), консультация терапевта, невролога, анестезиолога.

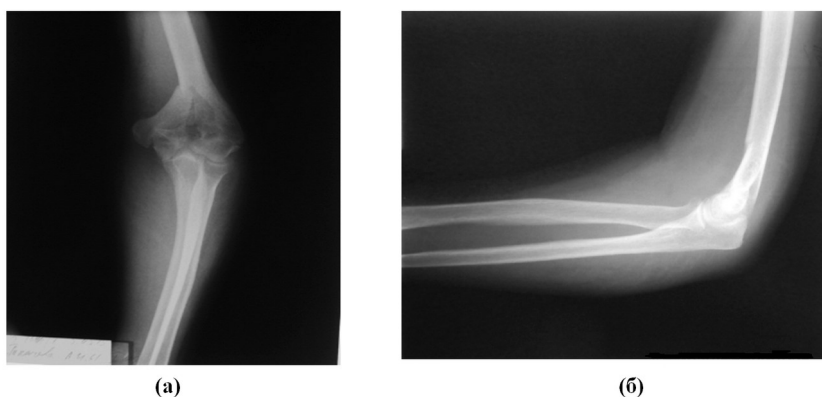


Рисунок 4 - Рентгенограммы левого локтевого сустава в прямой (а) и боковой (б) проекции
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.5>

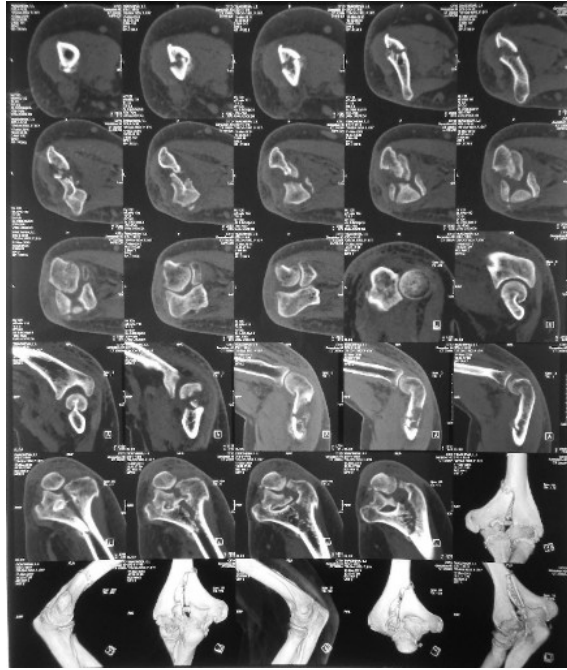


Рисунок 5 - КТ левого плеча
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.6>

Пациентке была произведена операция: открытая репозиция, остеосинтез дистального метаэпифиза левой плечевой кости пластиной.

Описание операции: в положении пациентки на животе произведена обработка кожных покровов р-рами антисептиков. Левый локтевой сустав согнут под углом 90°. Произведен разрез кожи по задней поверхности левого плеча от средней трети до локтевого отростка. Произведена шевронная остеотомия локтевого отростка. Обнажена зона перелома дистального метаэпифиза левой плечевой кости. При ревизии обнаружено: многооскольчатый внутрисуставной перелом, 3 крупных костных отломка, мышелки плечевой кости целые. Произведено выделение локтевого нерва, и выделение медиального мышцелка. Репозиция перелома левого плеча. Фиксация отломков медиальной дистальной пластиной LCP, 2 кортикальными винтами, следующим этапом был выполнен остеосинтез локтевого отростка по Веберу.

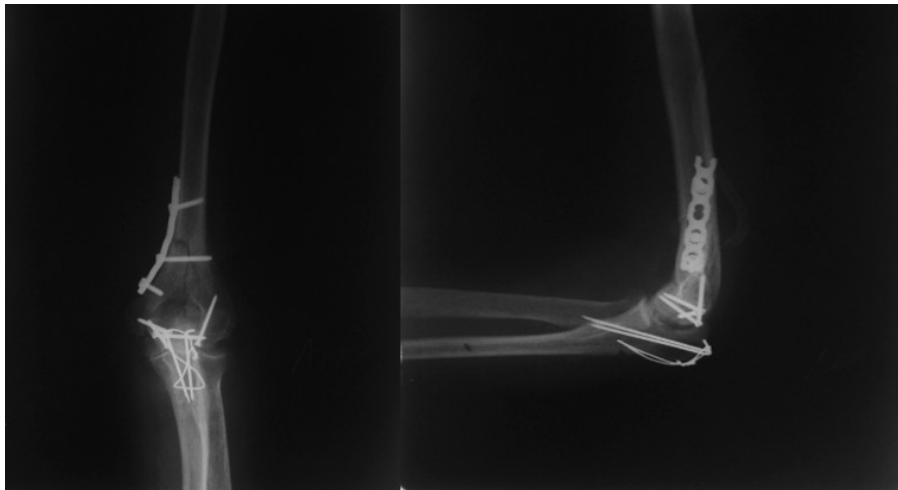


Рисунок 6 - Контрольные рентгенограммы после выполнения остеосинтеза дистального метаэпифиза левой плечевой кости пластиной
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.7>



Рисунок 7 - Объем движений в локтевом суставе на 3 сутки послеоперационного периода после проведения занятия ЛФК

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.8>

Через 14 дней после операции раны зажили первичным натяжением. Пациентка в удовлетворительном состоянии выписана на амбулаторное долечивание по месту жительства с рекомендациями.

По шкале функциональной оценки локтевого сустава Mayo Elbow Performance Score из 38 пациентов представлены следующим образом:

Таблица 2 - Функциональный результат после оперативного лечения по шкале MEPS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.9>

Отличный результат		Хороший результат		Удовлетворительный результат		Плохой результат	
Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%
0	0	16	42	21	55	1	3

Таким образом, преобладают удовлетворительный и хороший результат лечения. Однако, отсутствует полное восстановление амплитуды и силы движений в суставе. Причиной тому может быть характер перелома, объем оперативного вмешательства, также не меньшее значение имеет рубцовый процесс.

Боковой доступ по Кохеру



Рисунок 8 - Доступ к локтевому суставу по Кохеру

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.10>

Для доступа к боковым частям локтевого сустава чаще всего используется один из вариантов доступа по Кохеру. Преимущество данного доступа заключается в его обширном характере, который обеспечивает полный набор

возможностей хирургических манипуляций. В этом случае доступ к суставу осуществляется через промежуток между локтевой мышцей и локтевым стентом кисти, защищая тем самым глубокую ветвь лучевого нерва.

Данный вид доступа мы использовали у 32 пациентов (18,0%) при переломах А1-А2 по классификации АО.

Клинический пример

Пациентка К. 57 лет, поступила в больницу с диагнозом: многооскольчатый чрезмыщелковый перелом левой плечевой кости со смещением. Со слов пациентки травма получена в результате падения с высоты собственного роста с упором на левый локтевой сустав. Назначен план обследования: анализы для проведения анестезиологического пособия, ЭКГ, рентгенограммы грудной клетки, левого локтевого сустава (рис. 9), КТ левого плеча (рис. 10), консультация терапевта, невролога, анестезиолога. Через 15 дней после операции раны зажили. Больная выписана на амбулаторное лечение по месту жительства с рекомендациями.

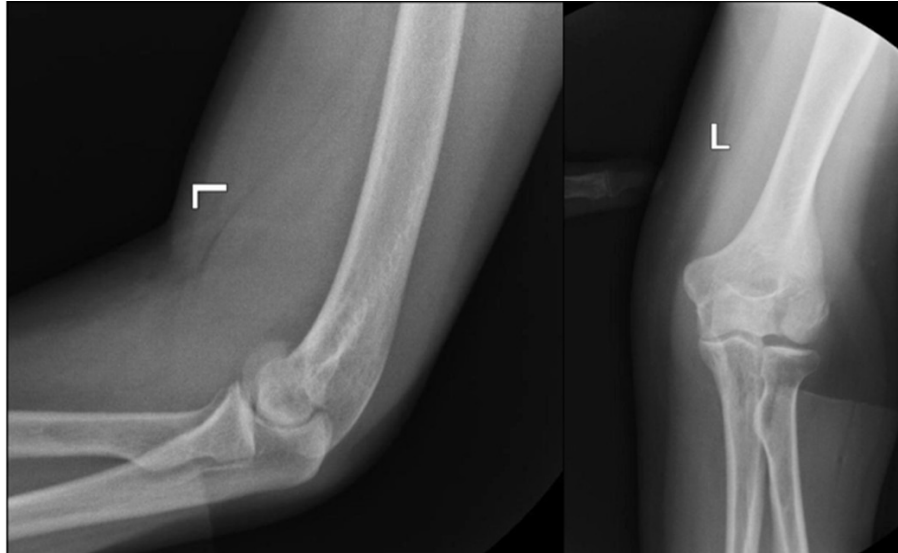


Рисунок 9 - Рентгенограммы левого локтевого сустава

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.11>

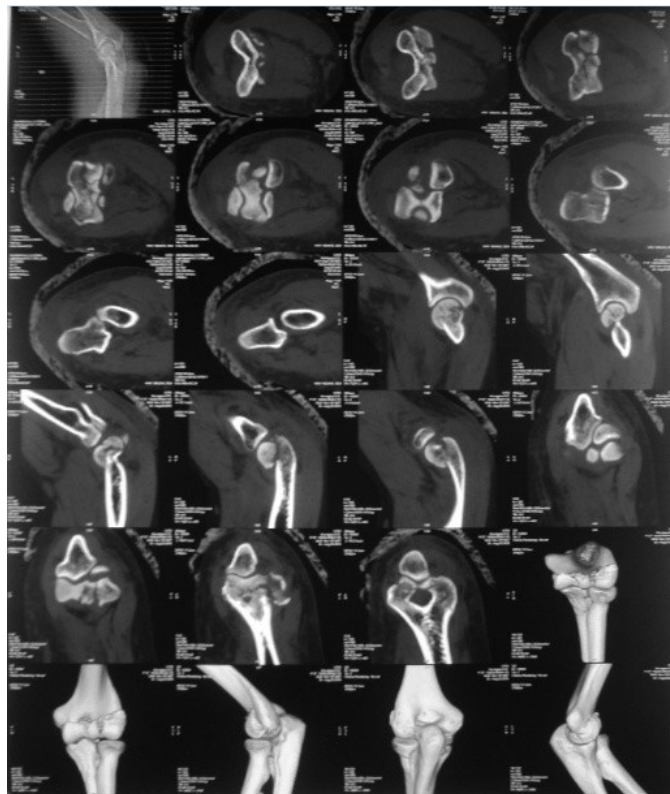


Рисунок 10 - КТ левого плеча

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.12>

Пациентке произведена операция: остеосинтез правой плечевой кости винтами Герберта (рис. 11). В положении больной на спине произведен послойный доступ к области перелома. При ревизии было определено дистальное смещение головчатого возвышения и блока плечевой кости. Произведено выделение костных отломков из интерпонирующих тканей. Головка расклинена с диафизом, установлена в материнское ложе, достигнуто конгруэнтное положение. Достигнуто компактное положение отломков, произведен остеосинтез левой плечевой кости винтами Герберта.

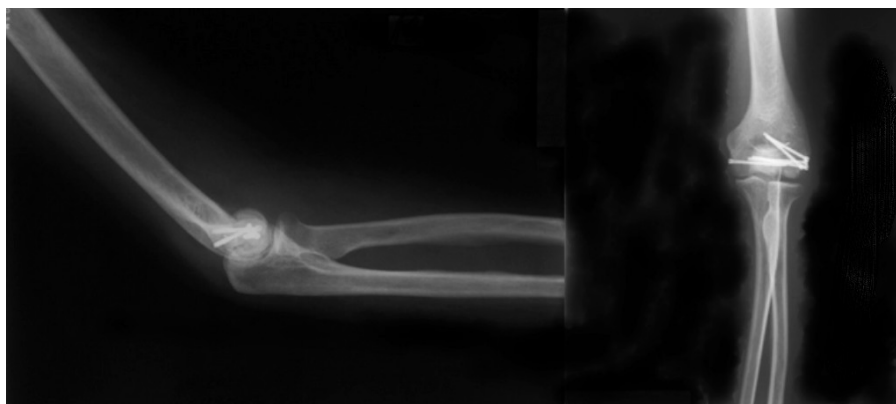


Рисунок 11 - Остеосинтез левой плечевой кости винтами Герберта
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.13>

С первого дня после операции назначалась лечебная физкультура для поддержания объема движений в левом локтевом суставе, а также мышечного тонуса конечности.

По шкале функциональной оценки локтевого сустава Mayo Elbow Performance Score из 32 пациентов следующие результаты:

Таблица 3 - Функциональный результат после оперативного лечения по шкале MEPS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.14>

Отличный результат		Хороший результат		Удовлетворительный результат		Плохой результат	
Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%
2	6	20	63	10	31	0	0

Преобладают отличный и хороший результат лечения, плохие результаты отсутствуют, что можно объяснить неосложненным характером переломов и минимальной инвазивностью.

Рассечение трицепса по типу «ласточкиного хвоста»

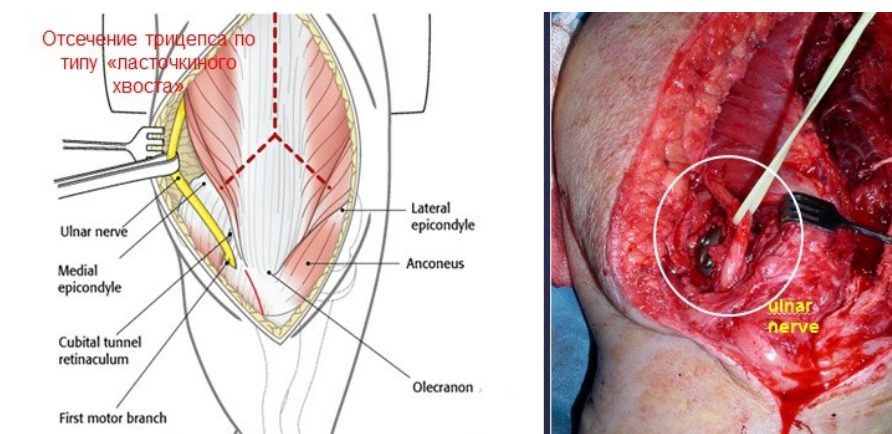


Рисунок 12 - Рассечение трицепса по типу «ласточкиного хвоста»
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.15>

Данный доступ осуществляется по задней поверхности плечевой кости. Трицепс расщепляется вдоль и отсекается по типу «ласточкиного хвоста» как представлено на данном рисунке. Следующим этапом осуществляют фиксацию отломков и остеосинтез плечевой кости. 43 (24,3%) пациента прооперированы с использованием данного доступа.

Клинический пример

Пациентка Л. 65 лет, диагноз: перелом дистального отдела правой плечевой кости. Со слов пациентки травма получена в результате падения с высоты 4 метров. Назначен план обследования: анализы для проведения анестезиологического пособия, ЭКГ, рентгенограммы грудной клетки, левого локтевого сустава (рис. 13), КТ левого плеча (рис. 14), консультация терапевта, невролога, анестезиолога.



Рисунок 13 - Рентгенограммы правого локтевого сустава
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.16>

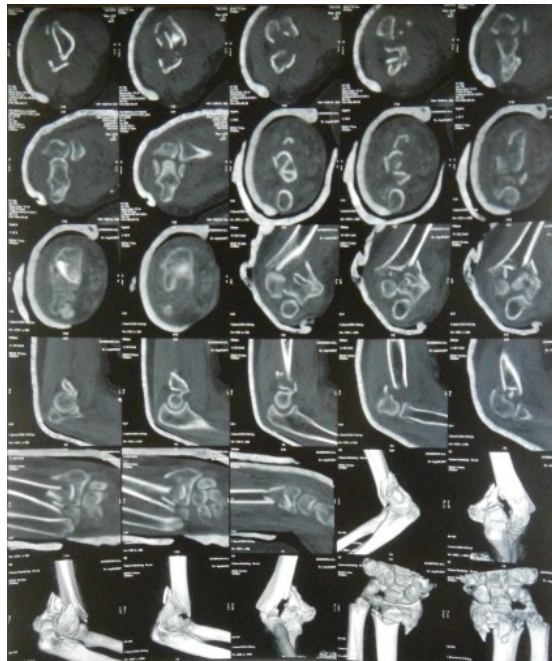


Рисунок 14 - КТ правого плеча
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.17>

Нами была произведена операция: остеосинтез правой плечевой кости винтами пластинами (рис. 15).

Описание операции: в положении больной на спине произведен послойный доступ к области перелома. Произведено выделение костных отломков из интерпонирующих тканей. Достигнуто компактное положение отломков, произведен остеосинтез правой плечевой кости пластинами.

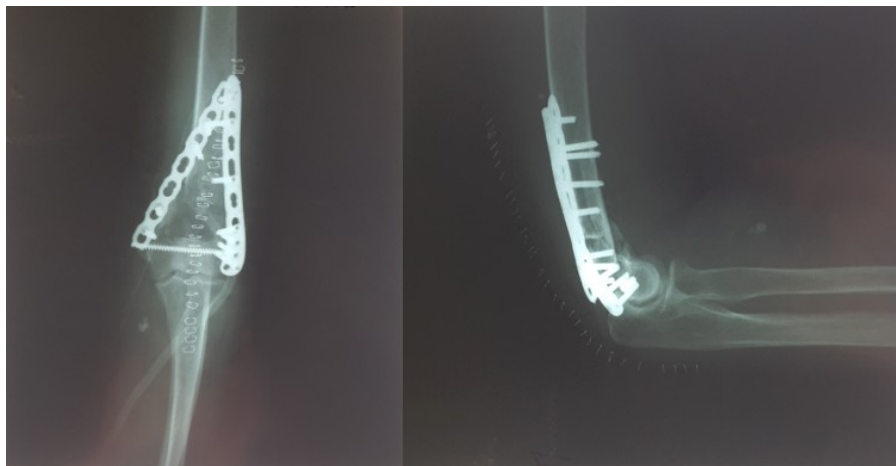


Рисунок 15 - Остеосинтез правой плечевой кости пластинами
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.18>

С первого дня после операции назначалась лечебная физкультура для поддержания объема движений в левом локтевом суставе, а также мышечного тонуса конечности.

Через 14 дней после операции раны зажили первичным натяжением, пациент был выписан на амбулаторное лечение с рекомендациями.

По шкале функциональной оценки локтевого сустава Mayo Elbow Performance Score из анализа результатов лечения 43 пациентов получены следующие результаты:

Таблица 4 - Функциональный результат после оперативного лечения по шкале MEPS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.19>

Отличный результат		Хороший результат		Удовлетворительный результат		Плохой результат	
Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%	Кол-во пациенто в	%
2	5	13	30	28	65	0	0

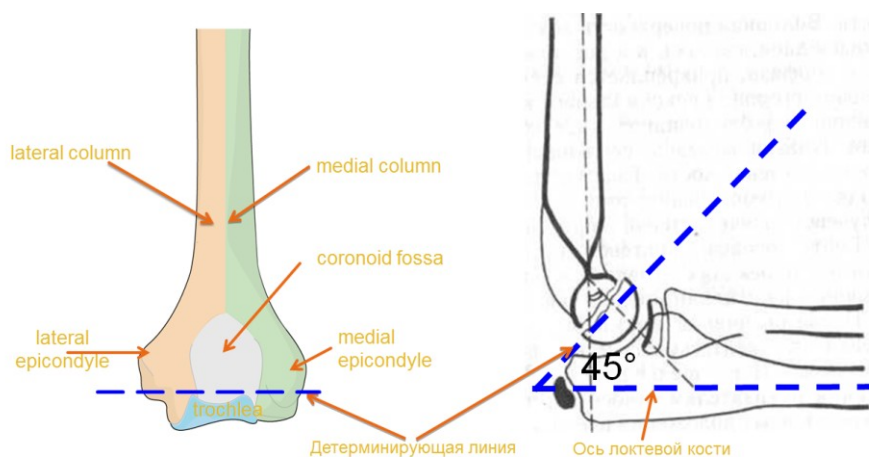


Рисунок 16 - Алгоритм определения доступа оперативного вмешательства
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.20>

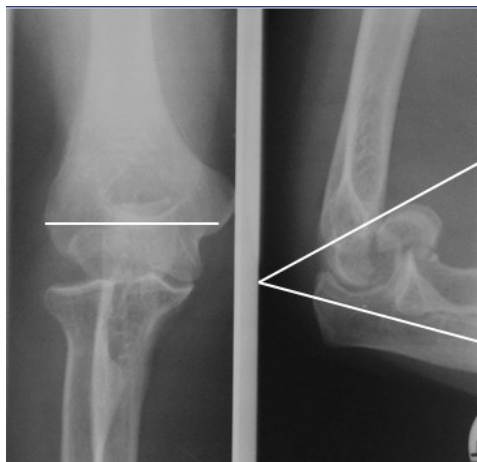


Рисунок 17 - Пример использования алгоритма
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.21>

Таким образом, при лечении внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости мы использовали следующий алгоритм: на рентгенограммах проводили условную детерминирующую линию под углом 45 град к оси локтевой кости. Переломы, расположенные проксимально этой линии, фиксировали из доступа с отсечением трицепса. При остеосинтезе переломов, расположенных более дистально этой линии, использовали метод с отсечением локтевого отростка. Если же переломы блока и головчатого возвышения смещались кпереди, то производили остеосинтез из латерального доступа.

Заключение

На наш взгляд, оперативное лечение показано во всех случаях внутрисуставных переломов со смещением фрагментов. Предпочтительными способами фиксации при всех видах оскольчатых переломов, при надмыщелковых переломах типа 13A2 и при полных внутрисуставных переломах типа 13С является комбинированный остеосинтез и остеосинтез пластиной, за счет возможности анатомической репозиции фрагментов перелома и ранней мобилизации локтевого сустава в послеоперационном периоде. Предпочтительным способом фиксации при переломах надмыщелков типа 13A1 и при частично внутрисуставных переломах типа 13В является способ остеосинтеза винтами, за счет небольшой травматичности вмешательства и стабильности остеосинтеза при условии использования малоинвазивных техник операции. При этом выбор способа проведения операции зависит от типа перелома и его расположения.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Рецензия

Рыльков М.И., Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.22>

Review

Rylkov M.I., Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.73.22>

Список литературы / References

1. Алексеева О. С. Эндопротезирование плечевого сустава при переломах проксимального отдела плечевой кости у пациентов пожилого возраста (клиническое исследование) : дис. канд. мед. наук : 14.01.15 / О. С. Алексеева. — Москва, 2017. — 133 с.
2. Бенэльхафи Хассан Профилактика посттравматических контрактур локтевого сустава при лечении около- и внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.15 / Хассан Бенэльхафи. — Ярославль, 2010. — 19 с.
3. Борукеев А. К. Реабилитация больных после остеосинтеза дистального отдела плечевой кости накостной пластиной транслокрановым доступом / А. К. Борукеев // Достижения науки и образования. — 2016. — № 10(11). — С. 65–68.
4. Гражданов К. А. Наш опыт лечения переломов проксимального отдела плечевой кости / К. А. Гражданов, А. П. Барабаш, О. А. Кауц [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2016. — № 5-1. — С. 33–37.
5. Илизаров Г. А. Чрескостный остеосинтез переломов костей локтевого сустава / Г. А. Илизаров, Г. Е. Карагодин, С. И. Швед // Вестник хирургии. — 1985. — С. 79–81.
6. Козлов Е. С. Ошибки и осложнения при лечении больных с внутрисуставными переломами дистального отдела плечевой кости / Е. С. Козлов, Ю. П. Солдатов, С. В. Шень // Современные проблемы науки и образования. — 2023. — № 2. — С. 92. DOI 10.17513/spno.32562

7. Корж Н. А. Повреждения проксимального отдела плечевой кости у людей пожилого и старческого возраста / Н. А. Корж, Л. Д. Горидова, Д. В. Прозоровский // Остеопороз: эпидемиология, клиника, диагностика, профилактика и лечение. — Харьков : Золотые страницы, 2002. — С. 307–314.
8. Кутепов С. М. Современные классификации переломов костей верхней конечности : учебно-метод. пособие для врачей травматологов-ортопедов / С. М. Кутепов, Е. А. Волокитина, Е. В. Помогаева [и др.]. — Екатеринбург : Издательство УГМУ, 2015. — 40 с.
9. Миронов С. П. Повреждения локтевого сустава при занятиях спортом / С. П. Миронов, Г. М. Бурмакова. — Москва, 2000.
10. Мюллер М. Е. Руководство по внутреннему остеосинтезу / М. Е. Мюллер, М. Альговер, Р. Шнайдер. — Москва : AdMarginem, 2007. — 750 с.
11. Науменко Л. Ю. Оперативное лечение пациентов с переломами дистального метаэпифиза плечевой кости методом комбинированно остеосинтеза / Л. Ю. Науменко, Д. С. Носивец // Травматология и ортопедия России. — 2009. — № 1(15). — С. 16–20.
12. Никитин П. В. Первый опыт выполнения остеосинтеза плечевой кости пластиной с угловой стабильностью LCP / П. В. Никитин, О. А. Рихтер // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2008. — № 1. — С. 72–74.
13. Носивец Д. С. Ошибки и осложнения при лечении переломов дистального метаэпифиза плечевой кости / Д. С. Носивец // Риски в современной травматологии и ортопедии: материалы межрегиональной научн.-практич. конф. — Омск : «Омскбланкиздат», 2013. — С. 84–85.
14. Опрелянський І. Р. Лечение перелома плечевой кости с повреждением лучевого нерва / И. Р. Опрелянський, В. В. Верховский, Н. Н. Химич // Травма. — 2004. — Т. 5. — № 3. — С. 274–276.
15. Попов В. А. Малоинвазивные технологии при оперативном лечении чрез- и надмышечковых переломов плечевой кости / В. А. Попов, В. И. Шуба, А. В. Билоноженко // Медицина. — 2007. — № 3. — С. 144–147.
16. Сергеев А. Ю. Опыт использования расширенного транстрицепитального доступа при остеосинтезе сложных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости / А. Ю. Сергеев, А. М. Файн, А. Ю. Ваза [и др.] // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н. В. Склифосовского. — 2021. — Т. 10. — № 4. — С. 687–694. DOI 10.23934/2223-9022-2021-10-4-687-694
17. Скороглядов А. В. Лечение внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости / А. В. Скороглядов, Е. А. Литвина, Д. С. Морозов // Лечебное дело. — 2008. — Т. 3. — С. 63–71.
18. Смыслов А. В. Остеосинтез переломов дистального отдела плечевой кости трехплоскостной премоделированной пластиной : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.01.15 / А. В. Смыслов. — Москва, 2011. — 69 с.
19. Сулима В. С. Преимущества хирургического лечения больных с внутрисуставными переломами дистального конца плечевой кости / В. С. Сулима, В. П. Омелчук, Л. М. Юрийчук // Вестник ортопедии травматологии и протезирования. — 2006. — № 2. — С. 39–42.
20. Шагдуров В. А. Оценка эффективности остеосинтеза хирургической шейки плечевой кости / В. А. Шагдуров, А. Н. Плеханов, А. В. Бодоев // Современные проблемы науки и образования. — 2018. — № 3.
21. Miller A. N. Intra-Articular Distal Humerus Fractures / A. N. Miller, D. M. Beingsner // Orthopedic Clinics of North America. — 2013. — Vol. 44. — Iss. 1. — P. 35–45.
22. Aparicio Martinez J. L. Mínguez Rey Epidemiological study on supracondylar fractures of distal humerus in pediatric patients / J. L. Aparicio Martinez, L. P. Almero, R. M. Cibrian Ortiz de Anda [et al.] // Spanish Journal of Orthopedic Surgery and Traumatology (English Edition), 2019. — Vol. 63. — Iss. 6. — P. 394–399.
23. Brouwer K. M. Quantitative 3-dimensional computed tomography measurement of distal humerus fractures / K. M. Brouwer, A. Bolmers, D. Ring // J. Shoulder Elbow Surg. — 2012. — Vol. 21(7). — P. 977–982. DOI: 10.1016/j.jse.2011.05.011
24. Maugendre E. Epidemiology and mortality in older patients treated by reverse shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures / E. Maugendre, B. Gadisseux, Ch. Chantelot [et al.] // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, In press, corrected proof. — 2019.
25. Nowak L. L. Schemitsch/ Plate fixation for management of humerus fractures / L. L. Nowak, M. D. McKee, H. Emil // Injury. — Vol. 49. — 2018. — P. 33–38.
26. Atif M. Does surgical approach affect outcome after fixation of intra-articular fractures of distal humerus? Retrospective cohort study from a level-1 trauma centre in a metropolitan city / M. Atif, O. Hasan, Y. Mohib [et al.] // Annals of Medicine and Surgery, — 2019. — Vol. 43. — P. 48–51.
27. Rosado N. Understanding humerus fractures in young children: Abuse or not abuse? / N. Rosado, E. Ryznar, E. G. Flaherty // Child Abuse & Neglect. — 2017. — Vol. 73. — P. 1–7.
28. O'Driscoll S. W. Optimizing stability in distal humeral fracture fixation / S. W. O'Driscoll // J. Shoulder Elbow Surg. — 2005. — Vol. 14. — P. 186–194.
29. Gogna R. Fractures of the proximal humerus: overview and non-surgical management / R. Gogna [et al.] // Orthopaedics and Trauma. — 2019. — Vol. 33. — Iss. 5. — P. 315–321.
30. Rose S. H. Epidemiologic features of humeral fractures / S. H. Rose, L. J. Melton, B. F. Morrey [et al.] // Clin Orthop. — 1982. — № 168. — P. 24–30.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Alekseeva O. S. Jendoproteziranje plechevogo sustava pri perelomah proksimal'nogo otdela plechevoj kosti u pacientov pozhilogo vozrasta (klinicheskoe issledovanie) [Shoulder joint replacement in fractures of the proximal humerus in

elderly patients (clinical study)] : dis. candidate of Medical Sciences : 14.01.15 / O. S. Alekseeva. — Moscow, 2017. — 133 p. [in Russian]

2. Benelhafi Hassan Profilaktika posttravmaticheskikh kontraktur loktevoogo sustava pri lechenii okolo- i vnutrisustavnyh perelomov distal'nogo otdela plechevoj kosti [Prevention of post-traumatic contractures of the elbow joint in the treatment of near- and intra-articular fractures of the distal humerus] : abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences : 14.01.15 / Hassan Benelhafi. — Yaroslavl, 2010. — 19 p. [in Russian]

3. Borukaev A. K. Reabilitacija bol'nyh posle osteosinteza distal'nogo otdela plechevoj kosti nakostnoj plastinoj transolekranovym dostupom [Rehabilitation of patients after osteosynthesis of the distal humerus with a bone plate by transolecranic access] / A. K. Borukaev // Dostizhenija nauki i obrazovanija [Achievements of science and education]. — 2016. — № 10(11). — P. 65–68. [in Russian]

4. Grazhdanov K. A. Nash opyt lechenija perelomov proksimal'nogo otdela plechevoj kosti [Our experience in the treatment of fractures of the proximal humerus] / K. A. Grazhdanov, A. P. Barabash, O. A. Kautz [et al.] // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij [International Journal of Applied and Fundamental Research]. — 2016. — № 5-1. — P. 33–37. [in Russian]

5. Ilizarov G. A. Chreskostnyj osteosintez perelomov kostej loktevoogo sustava [Percutaneous osteosynthesis of elbow fractures] / G. A. Ilizarov, G. E. Karagodin, S. I. Swed // Vestnik hirurgii [Journal of surgery]. — 1985. — P. 79–81. [in Russian]

6. Kozlov E. S. Oshibki i oslozhnenija pri lechenii bol'nyh s vnutrisustavnymi perelomami distal'nogo otdela plechevoj kosti [Errors and complications in the treatment of patients with intra-articular fractures of the distal humerus] / E. S. Kozlov, Yu. P. Soldatov, S. V. Shen // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [Modern problems of science and education]. — 2023. — № 2. — P. 92. DOI 10.17513/spno.32562 [in Russian]

7. Korzh N. A. Povrezhdenija proksimal'nogo otdela plechevoj kosti u ljudej pozhilogo i starcheskogo vozrasta [Injuries of the proximal humerus in elderly and senile people] / N. A. Korzh, L. D. Goridova, D. V. Prozorovsky // Osteoporoz: jepidemiologija, klinika, diagnostika, profilaktika i lechenie [Osteoporosis: epidemiology, clinic, diagnosis, prevention and treatment]. — Kharkiv : Golden Pages, 2002. — P. 307–314. [in Russian]

8. Kutepov S. M. Sovremennye klassifikacii perelomov kostej verhnej konechnosti [Modern classifications of fractures of the bones of the upper limb] : educational method. handbook for orthopedic traumatologists / S. M. Kutepov, E. A. Volokitina, E. V. Pomogaeva [et al.]. — Yekaterinburg : Publishing House of UGMU, 2015. — 40 p. [in Russian]

9. Mironov S. P. Povrezhdenija loktevoogo sustava pri zanjatijah sportom [Injuries of the elbow joint during sports] / S. P. Mironov, G. M. Burmakova. — Moscow, 2000. [in Russian]

10. Muller M. E. Rukovodstvo po vnutrennemu osteosintezu [Guide to internal osteosynthesis] / M. E. Muller, M. Allgover, R. Schneider. — Moscow : AdMarginem, 2007. — 750 c. [in Russian]

11. Naumenko L. Yu. Operativnoe lechenie pacientov s perelomami distal'nogo metajepifiza plechevoj kosti metodom kombinirovanno osteosinteza [Surgical treatment of patients with fractures of the distal metaepiphysis of the humerus by combined osteosynthesis] / L. Yu. Naumenko, D. S. Nosivets // Travmatologija i ortopedija Rossii [Traumatology and orthopedics of Russia]. — 2009. — № 1(15). — P. 16–20. [in Russian]

12. Nikitin P. V. Pervyj opyt vypolnenija osteosinteza plechevoj kosti plastinoj s uglovoj stabil'nost'ju LCP [The first experience of performing osteosynthesis of the humerus with a plate with angular stability LCP] / P. V. Nikitin, O. A. Richter // Ortopedija, travmatologija i protezirovanie [Orthopedics, traumatology and prosthetics]. — 2008. — № 1. — P. 72–74. [in Russian]

13. Nosivets D. S. Oshibki i oslozhnenija pri lechenii perelomov distal'nogo metajepifiza plechevoj kosti [Errors and complications in the treatment of fractures of the distal metaepiphysis of the humerus] / D. S. Nosivets // Riski v sovremennoj travmatologii i ortopedii [Risks in modern traumatology and orthopedics]: materials of the interregional scientific-practical conference. — Omsk : "Omskblankizdat", 2013. — P. 84–85. [in Russian]

14. Oprelyansky I. R. Lechenie pereloma plechevoj kosti s povrezhdeniem lučevogo nerva [Treatment of a fracture of the humerus with damage to the radial nerve] / I. R. Polyansky, V. V. Verkhovsky, N. N. Khimich // Travma [Injury]. — 2004. — Vol. 5. — № 3. — P. 274–276. [in Russian]

15. Popov V. A. Maloinvazivnye tehnologii pri operativnom lechenii chrez- i nadmyshhelkovykh perelomov plechevoj kosti [Minimally invasive techniques in the surgical treatment of trans- and suprascapular fractures of the humerus] / V. A. Popov, V. I. Shuba, A. V. Bilonozhenko // Medicina [Medicine]. — 2007. — № 3. — P. 144–147. [in Russian]

16. Sergeev A. Yu. Opyt ispol'zovanija rasshirennogo transtricepital'nogo dostupa pri osteosinteze slozhnyh perelomov distal'nogo metajepifiza plechevoj kosti [The experience of using extended transtricepital access in osteosynthesis of complex fractures of the distal metaepiphysis of the humerus] / A. Yu. Sergeev, A. M. Fine, A. Yu. Vaza [et al.] // Neotlozhnaja medicinskaja pomoshh'. Zhurnal im. N. V. Sklifosovskogo [Emergency medical care. The journal named after N. V. Sklifosovsky]. — 2021. — Vol. 10. — № 4. — P. 687–694. DOI 10.23934/2223-9022-2021-10-4-687-694 [in Russian]

17. Skoroglyadov A. V. Lechenie vnutrisustavnyh perelomov distal'nogo otdela plechevoj kosti [Treatment of intraarticular fractures of the distal humerus] / A. V. Skoroglyadov, E. A. Litvina, D. S. Morozov // Lechebnoe delo [Medical business]. — 2008. — Vol. 3. — P. 63–71. [in Russian]

18. Smyslov A. V. Osteosintez perelomov distal'nogo otdela plechevoj kosti trehploskostnoj premodelirovannoj plastinoj [Osteosynthesis of fractures of the distal humerus with a three-planar pre-modeled plate] : dissertation ... Candidate of Medical Sciences : 14.01.15 / A. V. Smyslov. — Moscow, 2011. — 69 p. [in Russian]

19. Sulima V. S. Preimushhestva hirurgicheskogo lechenija bol'nyh s vnutrisustavnymi perelomami distal'nogo konca plechevoj kosti [Advantages of surgical treatment of patients with intraarticular fractures of the distal end of the humerus] / V. S. Sulima, V. P. Omelchuk, L. M. Yuriyuchuk // Vestnik ortopedii travmatologii i protezirovanija [Bulletin of Orthopedics, traumatology and prosthetics]. — 2006. — № 2. — P. 39–42. [in Russian]

20. Shaidurov V. A. Ocenka jeffektivnosti osteosinteza hirurgicheskoj shejki plechevoj kosti [Evaluation of the effectiveness of osteosynthesis of the surgical neck of the humerus] / V. A. Shaidurov, A. N. Plekhanov, A.V. Bodoev // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija* [Modern problems of science and education]. — 2018. — № 3. [in Russian]
21. Miller A. N. Intra-Articular Distal Humerus Fractures / A. N. Miller, D. M. Beingsner // *Orthopedic Clinics of North America*. — 2013. — Vol. 44. — Iss. 1. — P. 35–45.
22. Aparicio Martinez J. L. Mínguez Rey Epidemiological study on supracondylar fractures of distal humerus in pediatric patients / J. L. Aparicio Martinez, L. P. Almero, R. M. Cibrian Ortiz de Anda [et al.] // *Spanish Journal of Orthopedic Surgery and Traumatology (English Edition)*, 2019. — Vol. 63. — Iss. 6. — P. 394–399.
23. Brouwer K. M. Quantitative 3-dimensional computed tomography measurement of distal humerus fractures / K. M. Brouwer, A. Bolmers, D. Ring // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2012. — Vol. 21(7). — P. 977–982. DOI: 10.1016/j.jse.2011.05.011
24. Maugendre E. Epidemiology and mortality in older patients treated by reverse shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures / E. Maugendre, B. Gadiouseux, Ch. Chantelot [et al.] // *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, In press, corrected proof. — 2019.
25. Nowak L. L. Schemitsch/ Plate fixation for management of humerus fractures / L. L. Nowak, M. D. McKee, H. Emil // *Injury*. — Vol. 49. — 2018. — P. 33–38.
26. Atif M. Does surgical approach affect outcome after fixation of intra-articular fractures of distal humerus? Retrospective cohort study from a level-1 trauma centre in a metropolitan city / M. Atif, O. Hasan, Y. Mohib [et al.] // *Annals of Medicine and Surgery*, — 2019. — Vol. 43. — P. 48–51.
27. Rosado N. Understanding humerus fractures in young children: Abuse or not abuse? / N. Rosado, E. Ryznar, E. G. Flaherty // *Child Abuse & Neglect*. — 2017. — Vol. 73. — P. 1–7.
28. O'Driscoll S. W. Optimizing stability in distal humeral fracture fixation / S. W. O'Driscoll // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2005. — Vol. 14. — P. 186–194.
29. Gogna R. Fractures of the proximal humerus: overview and non-surgical management / R. Gogna [et al.] // *Orthopaedics and Trauma*. — 2019. — Vol. 33. — Iss. 5. — P. 315–321.
30. Rose S. H. Epidemiologic features of humeral fractures / S. H. Rose, L. J. Melton, B. F. Morrey [et al.] // *Clin Orthop.* — 1982. — № 168. — P. 24–30.