

Лаврукова Е.А.², Шлыков И.Л.^{1,2}, Бердюгин К.А.^{1,2}

Лечение переломов проксимального эпиметафиза плечевой кости (Обзор литературы)

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, г. Екатеринбург,²ГБУЗ СО «ЦСВМП «Уральский институт травматологии и ортопедии им. В.Д.Чаклина», г. Екатеринбург

Lavrukova E.A., Shlykov I.L., Berdiugin K.A.

Treatment of proximal fractures of humer (Literature review)

Резюме

Переломы проксимального отдела плечевой кости, по данным литературы, составляют от 2 до 15% от всех переломов костей скелета и по медико-биологической значимости занимают второе место после переломов шейки бедра. Плечевой сустав по своему анатомическому строению и особенностям функционирования считается одним из самых сложных по своей биомеханике. Посттравматические деформации проксимального эпиметафиза плечевой кости являются частой причиной инвалидизации пациентов, значительно затрудняя их самообслуживание, снижая качество жизни. Актуальность проблемы лечения переломов хирургической шейки плечевой кости связана с высокой частотой неудовлетворительных исходов как при консервативном (от 3,5 до 37%), так и при оперативном методе лечения (от 1,6 до 57,1%). Таким образом, лечение переломов проксимального отдела плечевой кости является одной из важнейших медицинских и социально-экономических проблем современности. В целом же результат лечения зависит от тяжести травмы, типа перелома, качества репозиции, а также в немалой степени от настойчивости и уровня мотивации пациента. Наилучшие результаты наблюдаются у активных пациентов с высоким уровнем самодисциплины

Ключевые слова: проксимальный эпиметафиз плечевой кости, хирургическая шейка плечевой кости, проксимальный отдел плечевой кости, плечевой сустав, посттравматические деформации, остеосинтез, интрамедуллярный остеосинтез, аппарат внешней фиксации

Для цитирования: Лаврукова Е.А., Шлыков И.Л., Бердюгин К.А. Лечение переломов проксимального эпиметафиза плечевой кости (Обзор литературы), Уральский медицинский журнал, №05 (188) 2020, с. 152 - 160, DOI 10.25694/URMJ.2020.05.31

Summary

Fractures of the proximal humerus, according to the literature, comprise from 2 to 15% of all skeleton bone fractures and take second place in terms of medical and biological significance after femoral neck fractures. The shoulder joint in its anatomical structure and features of functioning is considered one of the most complex in its biomechanics. Post-traumatic deformities of the proximal epimetaphysis of the humerus are a frequent cause of disability in patients, significantly complicating their self-care, reducing the quality of life. The urgency of the problem of treating fractures of the surgical neck of the humerus is associated with a high frequency of unsatisfactory outcomes both with the conservative (from 3,5 to 37%) and the surgical method of treatment (from 1,6 to 57,1%). Thus, the treatment of fractures of the proximal humerus is one of the most important medical and socio-economic problems of our time. In general, the result of treatment depends on the severity of the injury, the type of fracture, the quality of the reposition, and also to a large extent on the patient's persistence and level of motivation. The best results are observed in active patients with a high level of self-discipline

Keywords: proximal humeral epimetaphysis, osteosynthesis, intramedullary osteosynthesis, external fixation device

For citation: Lavrukova E.A., Shlykov I.L., Berdiugin K.A., Treatment of proximal fractures of humer (Literature review), Ural Medical Journal, No. 05 (188) 2020, p. 152 - 160, DOI 10.25694/URMJ.2020.05.31

Введение

Переломы проксимального отдела плечевой кости по данным литературы составляют от 2 до 15% от всех переломов костей скелета [1, 2] и по медико-биологической значимости занимают второе место после переломов шейки бедра [39, 41, 66]. Такие переломы характерны для лиц пожилого возраста (73% всех наблюдений), чаще вызваны падением с высоты собственного роста. Средний возраст больных составляет 65-75 лет [32, 8, 19], большинство пострадавших составляют женщины (70-80%) [23]. Молодые пациенты встречаются редко (6%) [33], а переломы чаще вызваны высокоэнергетической травмой. В последние годы в мире наблюдается рост переломов проксимального отдела плечевой кости, особенно среди лиц старших возрастных групп, что объясняется как увеличением общей продолжительности жизни и общего числа людей пожилого и старческого возраста в структуре населения [68, 49, 78], так и значительным увеличением встречаемости инволюционного остеопороза [60, 11, 12, 14, 62]. Плечевой сустав по своему анатомическому строению и особенностям функционирования считается одним из самых сложных по своей биомеханике [39, 41, 66]. Посттравматические деформации проксимального эпиметафиза плечевой кости являются частой причиной инвалидизации пациентов, значительно затрудняя их самообслуживание, снижая качество жизни [79].

Оперативные вмешательства на проксимальном отделе плеча сопряжены с техническими трудностями, такими как сложность достижения хорошего обзора, остеопороз, многооскольчатый характер перелома, что приводит к неудовлетворительным результатам. Большой проблемой, по мнению ряда авторов, является оперативное лечение в условиях системного остеопороза у больных старшей возрастной группы. Проведение открытой репозиции отломков часто заканчивается значительным дополнительным разрушением головки плечевой кости. Традиционный накостный остеосинтез при этом не эффективен [20, 30, 32].

Лечение переломов проксимального отдела и диафиза плечевой кости нередко завершается стойкими нарушениями функции сустава, приводящими к инвалидности больных в 20-35% случаев [34, 48].

Актуальность проблемы лечения переломов хирургической шейки плечевой кости связана с высокой частотой неудовлетворительных исходов как при консервативном (от 3,5 до 37%) [47, 73], так и при оперативном методе лечения (от 1,6 до 57,1%) [57, 76]. Одним из осложнений как оперативного, так и консервативного метода лечения переломов проксимального эпиметафиза плечевой кости является контрактура плечевого сустава, связанную чаще всего с длительной иммобилизацией конечности и отсутствие лечебной физкультуры в период реабилитации [3]. Из возможных осложнений оперативного метода лечения выделяют вторичное смещение отломков, асептический некроз головки плечевой кости, воспаление мягких тканей в области оперативного вмешательства, остеомиелит плечевой кости [3]. Таким образом, лечение переломов проксимального отдела плечевой кости является одной

из важнейших медицинских и социально-экономических проблем современности.

Диагностика

Клиническая картина пациентов с перелом проксимального отдела плечевой кости стандартна. После получения травмы пациент стремится прижать поврежденную конечность к грудной клетке, уменьшая подвижность в локтевом и плечевом суставах и в месте перелома. Пациенты предъявляют жалобы на боль, припухлость, кровоизлияние в проекции плеча и плечевого сустава. Движения травмированной конечности ограничены из-за усиливающегося болевого синдрома, иногда это сопровождается крепитацией в месте перелома. При осмотре обязательно необходимо определять пульсацию, моторную и чувствительную функции на периферии поврежденной конечности [28]. В случае отсутствия пульса на периферических артериях необходимо исключить продолжающееся артериальное кровотечение. В таких случаях любые манипуляции с поврежденной конечностью необходимо проводить очень осторожно [71]. Конечность необходимо фиксировать к грудной клетке повязкой по типу Дезо.

Золотым стандартом диагностики переломов проксимального отдела плечевой кости является рентгенологическое исследование. Рентгенографию плечевого сустава выполняют в двух взаимно перпендикулярных классических проекциях — прямой и боковой. В ряде случаев выполняют рентгенографию в аксиальной проекции для визуализации головки плечевой кости, взаимоотношения ее с гленоидом лопатки, смещение бугорков плечевой кости.

Для определения прохождения линии перелома, количества отломков и их смещения допустимо применение компьютерной томографии (КТ). Магнитно-резонансная томография (МРТ) обладает высокой информативностью при оценке патологии связок, капсулы и хрящевого компонента сустава [45]. По мнению ряда авторов, сочетанное повреждение сухожилий ротаторной манжеты плеча при переломе проксимального отдела плечевой кости встречается у 25,8% пациентов [45].

Лечение

Консервативное лечение Основным методом лечения переломов данной локализации остается консервативный. Оперативное пособие предпринимается в случаях невозможности достичь репозиции отломков и обеспечить их фиксацию при нестабильных переломах. Учитывая преобладание среди пострадавших пациентов пожилого и старческого возраста, высока частота встречаемости тяжелой сопутствующей патологией, что значительно увеличивает операционный риск [16, 17].

Консервативный метод с использованием ортезов и гипсовых фиксирующих повязок требует временного обездвиживания пострадавшей конечности в вынужденном положении, что способствует развитию атрофии мышц, остеопорозу различной степени тяжести и контрактурам суставов, увеличивает сроки реабилитации пациентов [16, 17].

Выбор наиболее адекватного метода остеосинтеза

является определяющим для исхода лечения и восстановления функции поврежденной конечности. Сокращение сроков лечения и улучшение функционального результата возможно благодаря созданию оптимальных для консолидации условий, которые заключаются в максимально возможной репозиции костных отломков, стабильности и надежности фиксации при минимальной ее травматичности, сохраняющей хорошее кровоснабжение кости и наиболее раннее восстановление двигательной функции конечности [67, 69]. Поэтому для лечения пациентов любого возраста с переломами проксимального отдела плечевой кости необходимо использование малоинвазивных методов и малотравматичных фиксаторов, не приводящих к дополнительному повреждению кости и мягких тканей. При этом фиксатор должен обеспечить стабильность остеосинтеза на весь период лечения с сохранением двигательной функции конечности.

Оперативное лечение Основные хирургические методы лечения переломов проксимального отдела плечевой кости подразделяются на две группы: открытые и закрытые вмешательства [42].

В литературе описано большое количество различных методов оперативного лечения переломов проксимального эпиметафиза плечевой кости. Наиболее часто используются: остеосинтез пластинами и винтами, интрамедуллярный остеосинтез стержнями с блокированием и без, ригидными стержнями типа «TEN-штифт», остеосинтез спицами, комбинированный остеосинтез конструкциями с памятью формы, остеосинтез аппаратами внешней фиксации, трансоссальный шов костных фрагментов, первичное однополюсное эндопротезирование плечевого сустава в случаях тяжелого разрушения проксимального отдела плечевой кости [83].

По данным ряда авторов имеется взаимосвязь между степенью ишемии головки плечевой кости и результатами хирургического лечения переломов проксимального отдела плеча [38, 64].

Для определения тактики, выбора метода и способа лечения переломов проксимального эпиметафиза плечевой кости разработаны различные классификации.

В наиболее распространенной классификации АО/ASIF все переломы и переломо-вывихи проксимального отдела плечевой кости разделены на 3 типа: А, В, С. Каждый тип разделен на 3 группы (А1, А2, А3/ В1, В2, В3/ С1, С2, С3), которые, в свою очередь, делятся на подгруппы [77]. Однако в клинической практике чаще используется классификация, предложенная С. Neer, позволяющая точнее определить показания к оперативному лечению, так как в ее основе лежит дифференцировка по количеству анатомических фрагментов перелома и степени их смещения [64].

Р. Hertel с соавторами выявили рентгенологические критерии ишемии, наиболее значимыми из которых признаны: длина дорсомедиальной метафизальной экстензии сегмента головки, целостность медиальной дуги и тип перелома по бинарной классификации «Lego», разработанной по принципу одноименного конструктора. В зависимости от вариантов прохождения линии перелома

выделено 12 его типов. Перфузия головки тем хуже, чем большему номеру соответствует тип перелома [43].

Основными задачами лечения переломов проксимального отдела плечевой кости являются анатомичная репозиция и стабильная фиксация. Существуют различные способы достижения адекватной репозиции и стабильной фиксации, но послеоперационные результаты могут значительно отличаться [7, 38, 61]. Основным моментом в лечении переломов и посттравматических деформаций проксимального отдела плечевой кости является сохранение кровоснабжения ее головки, которое напрямую зависит от ранней репозиции и стабилизации, малотравматичности вмешательства [43]. Выбор способа и оперативного метода необходимо базировать на оценке повреждения головки плечевой кости, которые могут приводить к нарушению её кровоснабжения, а также к смещению бугорков по отношению к головке и стабильности перелома [27]. Трех и четырех фрагментарные переломы проксимального эпиметафиза плечевой кости часто сопровождаются нарушением ее васкуляризации, с последующим развитием аваскулярного некроза головки и ее деформацией, что может возникать в 30-70% случаев по данным ряда авторов [67,74].

Хорошо известные и широко применяемые методики внутренней фиксации имеют существенные недостатки, которые особенно явно проявляются при лечении пациентов пожилого и старческого возраста. Когда на фоне сопутствующего остеопороза перелом носит многооскольчатый характер, внутренняя фиксация не всегда позволяет достичь стабильного остеосинтеза, поэтому ранние движения оперированной конечностью могут вызвать вторичные смещения и развитие нестабильности, что в свою очередь привести к развитию несращения или инфекционным осложнениям [72]. Иногда требуется применение дополнительной внешней иммобилизации, которая исключает возможность движений в смежных суставах, что способствует развитию контрактур, атрофии мышц и остеопорозу различной степени тяжести [59].

Даже корректно выполненная фиксация современным имплантатами не всегда позволяет избежать миграции винтов или перелома металлоконструкции, а консолидация в правильном положении, нот при поздно начатой лечебной физкультуре, не гарантирует удовлетворительную функцию [5].

Оперативное лечение на сегодняшний день является наиболее эффективным методом лечения оскольчатых переломов проксимального отдела плечевой кости, но его сложная форма, оскольчатый характер переломов и смещение костных фрагментов затрудняют выполнение стабильной анатомической фиксации [1]. Ключевым моментом в лечении переломов проксимального отдела плечевой кости является сохранение васкуляризации ее головки. Ранняя репозиция и стабилизация позволяют восстановить кровоток [43]. С другой стороны, существует риск повреждения питающих сосудов как раз во время этапа открытой репозиции оперативного пособия.

Многие авторы указывают на то, что «золотым стандартом» при оперативном лечении пациентов с не-

стабильными переломами проксимального отдела плечевой кости является метод открытой репозиции (ORIF) с остеосинтезом на костными имплантатами с угловой стабильностью винтов (тип LCP). Остеосинтез пластинами требует обширного доступа, что, в свою очередь, увеличивает риск аваскулярного некроза головки плечевой кости за счет нарушения ее васкуляризации. Недостатком остеосинтеза пластинами без угловой стабильности винтов также является развитие нестабильности пластины, в том числе сопровождающейся ее переломом [65]. M. Speck дополнил методику швами из рассасывающегося материала, фиксированных на винтах, введенных в диафиз, что дало хорошие результаты при лечении четырехфрагментарных переломов и позволило сохранить сустав, воздерживаясь от эндопротезирования [29].

Преимуществами метода открытой репозиции и внутренней фиксации (ORIF) являются анатомическая реконструкция, ранняя мобилизация конечности. Однако применение классических на костных средств внутренней фиксации при оскольчатом переломе сопровождается необходимостью использовать значительный по длине фиксатор, что заставляет оперирующего врача осуществлять адекватный по протяженности хирургический доступ для удобной репозиции костных отломков.

Появление в последние годы пластин с угловой стабильностью позволяет преодолеть сложности, возникающие при остеосинтезе порозной кости [15]. Однако жесткость соединения в системе пластина – винт при применении пластины с угловой стабильностью имеет опасность прободения костной ткани винтами с последующей миграцией металлоконструкции [20].

Наличие протяженного доступа может вызвать излишнюю травматизацию окружающих перелом мягких тканей в ходе операции и дополнительное ухудшение кровоснабжения зоны перелома, и развивающееся в последствии нарушение венозного и лимфатического оттока из области повреждения [31, 50, 56, 64]. Кроме того, подобные операции увеличивают риск кровопотери, жировой эмболии, а также послеоперационного нагноения раны, приводя к замедленной консолидации, несращению перелома, развитию оститов и остеомиелитов [13].

Преимуществами метода чрескостного остеосинтеза являются простота хирургической методики, минимальная травматизация мягких тканей, сохранение кровообращения отломков проксимального эпиметафиза плечевой кости. Ранний закрытый чрескостный остеосинтез позволяет сократить сроки лечения и реабилитации [26, 37, 63]. Среди аппаратов внешней фиксации наибольшими преимуществами обладают стержневые аппараты перед своими спицевыми аналогами [60]. Одностороннее введение стержней исключает опасность повреждения крупных сосудисто-нервных стволов, которая существует при транссегментарном введении спиц. Стержневые аппараты обладают большей стабильностью фиксации костных отломков, более компактны и значительно проще при установке и монтаже, что значительно снижает длительность проведения оперативного вмешательства [43, 54, 84]. Как и другие методики, он не лишен

недостатков: не всегда возможно эффективно и точно осуществить репозицию трех- и четырехфрагментарных многооскольчатых переломов при наличии ротационных смещений, недостаточная стабильность остеосинтеза, фиксация аппаратом внешней фиксации плечевого сустава доставляет серьезные неудобства пациенту [67, 73]. Остеосинтез аппаратами внешней фиксации не получил широкого распространения при лечении свежих трех- и четырехфрагментарных переломов проксимального отдела плечевой кости. В условиях остеопороза закрытый остеосинтез с помощью аппарата Илизарова Г.А. по классическим схемам также недостаточно эффективен, требует от травматолога высокого уровня мастерства [21].

Показаниями для его применения являются открытые (в т.ч. огнестрельная и минно-взрывная травма) переломы с дефектом мягких тканей и необходимость стабилизации перелома при невозможности выполнения погружного остеосинтеза [13].

Однополюсное эндопротезирование плечевого сустава при лечении переломов имеет ограниченное применение. В настоящее время у пожилых пациентов с дегенеративно-измененной ротаторной манжетой чаще используют эндопротезы реверсивной конструкции. Методика эндопротезирования позволяет получить безболезненные движения у 80% пациентов, однако амплитуда движений значительно меньше, чем после остеосинтеза [75]. Монополюсное эндопротезирование может быть методом выбора при тяжелых четырехфрагментарных оскольчатых переломах, т.к. нарушение кровоснабжения головки часто приводит к развитию аваскулярного некроза [64, 70]. По мнению других авторов, наличие четырехфрагментарного перелома нельзя считать абсолютным показанием для выполнения гемартропластики. При вколоченном вальгусном четырехфрагментарном переломе и у молодых пациентов с хорошим качеством костной ткани стоит склоняться к проведению остеосинтеза [63].

У пожилых людей с остеопорозом и ишемизированной головкой плечевой кости одноэтапное однополюсное эндопротезирование позволяет получить значительное снижение боли, однако функциональные результаты варьируют в широких пределах [54, 67, 69].

У молодых пациентов с хорошим качеством кости приоритетными методами лечения являются те, которые позволяют сохранить головку плечевой кости даже при многооскольчатых переломах. Результаты исследований показали, что удовлетворительные результаты могут быть получены даже при аваскулярном некрозе при анатомичной репозиции и стабильной фиксации до момента сращения [38]. В современной литературе появляется все больше сообщений о неудовлетворительных результатах эндопротезирования плечевого сустава при переломах проксимального отдела плечевой кости. D. den Hartog в 2010 г. опубликовал результаты метаанализа 33 исследований, включавших данные о результатах лечения 1096 пациентов с трех- и четырехфрагментарными переломами проксимального отдела плечевой кости. У пациентов, которым выполнялось эндопротезирование, выявлен худший функциональный результат по сравнению с не-

оперированными больными, с разницей в 10,9 балла по 100-балльной шкале Constant [35].

По данным Н. Resch, при использовании закрытой репозиции и транскутанной фиксации четырехфрагментарного перелома спицами получены хорошие и отличные результаты в 87% случаях, при этом развитие аваскулярного некроза в отдаленном периоде наступало в 11% случаев [9, 46, 67]. Методика, имея ряд преимуществ, конкурирует с другими распространенными способами, в том числе с «золотым стандартом» остеосинтеза пластинами типа LCP. Обе методики имеют большое количество сторонников и противников, так как обе имеют как недостатки, так и определённые преимущества. Операция ORIF (open reduction internal fixation) позволяет под визуальным контролем выполнить точную репозицию фрагментов, в то время как закрытая репозиция, выполняемая под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП), технически трудна и требует высоких профессиональных навыков хирурга, но дает надежду на сохранение кровоснабжения отломков. Фиксация пластинами типа LCP и современными проксимальными плечевыми стержнями позволяет добиться первичной угловой стабильности за счёт ориентированных в трех плоскостях блокируемых винтах [52].

Появилось много публикаций, посвящённых закрытой репозиции с блокируемым интрамедуллярным остеосинтезом плечевой кости [7, 24, 25, 40, 51, 61, 8, 80]. Фиксация пластинами типа LCP и современными проксимальными плечевыми стержнями позволяет добиться первичной угловой стабильности за счёт ориентированных в трех плоскостях

Сравнительное биомеханическое стендовое исследование стабильности фиксации с использованием обеих металлоконструкций было проведено J. Kitson в 2007 г. и А.М. Foruria в 2010 г. J. Kitson, исследовав четыре вида нагрузок в движении (сгибание/разгибание и отклонение варус/вальгус), выявил, что большую прочность при сгибательно/разгибательной и вальгусной нагрузке имеют интрамедуллярные плечевые стержни [7, 53]. Современные штифты с особой конструкцией блокирующих винтов позволяют достичь прочной фиксации перелома за счет блокирования сразу в нескольких плоскостях [7, 24, 25, 40, 51, 61, 8, 80]. Стабилизация точек прикрепления ротаторной манжеты позволяет приступить к ранней активизации конечности без риска вторичного смещения отломков. Поскольку максимальная прочность кости отмечается в медиальной и дорзальной частях головки, именно в этих зонах стали проводить блокирующие винты интрамедуллярных стержней [59].

G. Gradl представил результаты лечения 152 пациентов с оскольчатыми переломами проксимального отдела плечевой кости в сроки 3, 6 и 12 месяцев с использованием стержней. Динамика восстановления функции плечевого сустава имела более высокие показатели по шкале Constant-Murley по сравнению с пациентами, которым выполнен остеосинтез LPHR [40]. Через 3 месяца имелось преимущество в 7 баллов, через 6 месяцев – в 4 бал-

ла и спустя год с момента операции – в 3 балла. Самым часто встречаемым осложнением закрытого интрамедуллярного остеосинтеза и накостного остеосинтеза пластинами LPHR является субакромиальный импинджмент, который отмечается в 4% случаев, а также остаточная варусная деформация [57, 80]. Практически все случаи возникновения субакромиального "конфликта" обусловлены нарушением методики установки металлоконструкции. Миграция проксимальных винтов (в том числе «cut-out») отмечается в 7-20% случаев [36, 58], а повреждение ротаторной манжеты – у 3% пациентов [10, 40]. По данным С.М. Robinson, изучившего 1537 случаев переломов проксимального отдела плечевой кости за период 1984-2008 гг., пролеченных консервативно, получены колебания развития асептического некроза от 1% до 15% [72]. При этом вероятность развития аваскулярного некроза при интрамедуллярном остеосинтезе с блокированием в исследованиях зарубежных авторов варьируют от 4% до 8% [80]. В настоящее время нет однозначного мнения о необходимости выполнения того или иного вида остеосинтеза трех- и четырехфрагментарных переломов и перелома-вывихов проксимального отдела плечевой кости (по Neer) или же выполнении однополюсного эндопротезирования плечевого сустава. Показатели развития аваскулярного некроза при данном виде повреждений варьируют в пределах 35% при ORIF методиках [38] и от 2,4% до 11% при выполнении закрытой репозиции и фиксации отломков спицами [55, 67]. На ранних сроках развитие асептического некроза после БИОС проксимального отдела плеча встречается реже [18, 82, 7]. При переломах головки плечевой кости могут нередко наблюдаться нарушения ее васкуляризации, сопровождаемые дислокацией и повреждением хряща, приводящие затем к некрозу головки и коллапсу, который возникает от 30 до 100% случаев после трех- и четырехфрагментарных переломов [44, 67].

Основным преимуществом современных внутрикостных стержней с блокированием является осевая и ротационная стабильность фрагментов, позволяющая проводить не только раннее функциональное ведение пациентов, но и раннюю осевую нагрузку [18, 4, 29].

Повреждение вращательной манжеты плеча при антеградном интрамедуллярном остеосинтезе связано с возникновением подакромиального импинджмент-синдрома, который является причиной болевого синдрома и нарушения функции плечевого сустава [68, 85].

Оптимальным является выполнение малоинвазивных и малотравматичных операций, которые могут обеспечить раннее восстановления функции оперированной конечности. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез проксимальными блокируемыми стержнями можно считать наиболее перспективным методом лечения оскольчатых переломов проксимального отдела плечевой кости. Основными сложностями во время выполнения закрытого интрамедуллярного остеосинтеза является осуществление закрытой репозиции.

В целом результат лечения зависит от тяжести травмы, типа перелома, качества репозиции, а также в нема-

лой степени от настойчивости и уровня мотивации пациента. Наилучшие результаты наблюдаются у активных пациентов с высоким уровнем самодисциплины [43].

Существующие методы консервативного и хирургического лечения повреждений данной локализации, несмотря на кажущуюся всестороннюю разработку, все не исчерпали проблему в целом. Существование большого разнообразия способов оперативного лечения переломов плечевой кости оставляет открытым вопрос поиска оптимального-метода остеосинтеза [7, 22].

Заключение

В целом результат лечения зависит от тяжести травмы, типа перелома, качества репозиции, а также в немалой степени от настойчивости и уровня мотивации пациента. Наилучшие результаты наблюдаются у активных пациентов с высоким уровнем самодисциплины [43]. ■

Лаврукова Екатерина Александровна, врач травматолог-ортопед отделения травматолого-ортопедического ГБУЗ СО «ЦСВМП «Уральский институт травматологии и ортопедии им.В.Д.Чаклина, Шлыков Игорь Леонидович, ведущий научный сотрудник ЦНИЛ ФГБОУ ВО Уральского государственного медицинского университета Минздрава РФ, директор ГБУЗ СО «ЦСВМП «Уральский институт травматологии и ортопедии им. В.Д.Чаклина, доктор медицинских наук, Бердюгин Кирилл Александрович, ведущий научный сотрудник ЦНИЛ ФГБОУ ВО Уральского государственного медицинского университета Минздрава РФ, заместитель директора по научной работе ГБУЗ СО «ЦСВМП «Уральский институт травматологии и ортопедии им. В.Д.Чаклина, доктор медицинских наук, доцент. Автор, ответственный за переписку: Бердюгин К. А. 620014, Екатеринбург, пер.Банковский, 7, kiralber73@rambler.ru (ответственный за переписку).

Литература:

1. Анкин Л.Н. Практическая травматология, европейские стандарты диагностики и лечения / Л.Н.Анкин, Н.Л.Анкин. – М.: Медицина, 2002. – С. 30-49.
2. Архипов С.В. Плечо: современные хирургические технологии / С.В.Архипов, Г.М.Кавалерский. – М.: Медицина+, 2009. – 192 с.
3. Барабаш А.П. Остеосинтез повреждений плечевой кости / А.П.Барабаш, Ю.А.Барабаш, К.А.Гражданов [и др.]. – Саратов, 2020. – С.32-33.
4. Герасимов О.Н. Об эффективности применения компрессирующих устройств с памятью формы при лечении повреждений костей и суставов / О.Н.Герасимов, С.О.Герасимов // Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза. — Новокузнецк; СПб., 2001. – С.43-44.
5. Городниченко А.И. Остеосинтез. переломов длинных костей у пострадавших с политравмой / А.И.Городниченко, О.Н.Осков, Д.В.Лялин [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С.85.
6. Гурьев В.Н. Оперативное лечение раздробленных перелома-вывихов головки плечевой кости / В.Н.Гурьев, М.А.Абдулхабилов, Н.Д.Батленов // Повреждения суставов. – Алма-Ата, 1982. – С.40-42.
7. Егизарян К.А. Среднесрочные результаты лечения переломов проксимального отдела плечевой кости методом внутрикостного остеосинтеза / К.А.Егизарян, А.П.Ратьев, Д.И.Гордиенко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2018. – № 24 (4). – С.81-88. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-81-88.
8. Илизаров Г.А. Основные принципы чрескостного-компрессионного и дистракционного остеосинтеза / Г.А.Илизаров // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1971. – № 9. – С.7.
9. Кирсанов Д.В. Чрескожная репозиция и стабильная фиксация переломов итифтами толкателями / Д.В.Кирсанов // Функциональные методы лечения переломов. – Ярославль, 1990. – С.33-36.
10. Кондырев Н.М. Ранняя диагностика поврежденной вращающей манжеты плеча / Н.М.Кондырев, С.С.Копенкин, А.В.Скороглядов // Вестн.РВДН. – Серия Медицина. – 2016. – № 1. – С.68-76.
11. Коцкович И.М. Хирургическое лечение переломов проксимального эпиметафиза плечевой кости / И.М.Коцкович // II съезд травматологов ортопедов Белоруссии: материалы съезда, 21-23 июня 1972 года. – Минск, 1972. – С.71-73.
12. Лаврищева Г.И. К теме взаимодействия конструкции «имплантат-кость» при остеосинтезе / Г.И.Лаврищева // VI съезд травматологов и ортопедов России. 9-12 сентября 1997 года, Нижний Новгород: тезисы докладов. – Нижний Новгород, 1997. – С.417.
13. Ласунский С.А. Лечение перелома-вывихов проксимального конца плечевой кости у людей пожилого и старческого возраста: автореф. дис....канд. мед. наук: 14.00.22 / С.А.Ласунский. – Л.: Ленинградский НИИТО им.Р.Р.Вредена, 1988. – 16 с.
14. Лирицман В.М. Об особенностях лечения переломов проксимального конца плечевой кости у пожилых и старых людей / В.М.Лирицман // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1987. – № 3. – С.60-63.
15. Литвина Е.А. Одноэтапные операции при множественной и сочетанной травме / Е.А. Литвина, А.В. Скороглядов, Д.И. Гордиенко // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2003. – № 3. – С.10-15.
16. Макарова С.И. Оперативное лечение трех- и четырехфрагментарных переломов проксимального отдела плечевой кости // С.И.Макарова / Сборник

- тезисов IX Съезда травматологов-ортопедов; под ред. акад. РАН и РАМН С.П. Миронова и д.м.н., проф. И.А. Норкина: в 3-х томах, г. Саратов, 15-17 сентября 2010. – Том 1. – Саратов: Изд-во «Научная книга»; ФГУ «СарНИИТО», 2010. – С.187.
17. Маркин В.А. Анализ осложнений и причин их развития при оперативном лечении переломов проксимального отдела плечевой кости / В.А. Маркин, С.В. Сергеев, Е.Ш. Ломтатидзе [и др.] // Сборник тезисов IX Съезда травматологов-ортопедов; под ред. акад. РАН и РАМН С.П. Миронова и д.м.н., проф. И.А. Норкина: в 3-х томах, г. Саратов, 15-17 сентября 2010. – Том 1. – Саратов: Изд-во «Научная книга»; ФГУ «СарНИИТО», 2010. – С.188-189.
 18. Монастырев В.В. Диагностика и лечение пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости / В.В. Монастырев, Н.С. Пономаренко, И.Н. Михайлов [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2018. – Т.154, № 3. – С.66-71.
 19. Попыркин В.С. Лечение переломов хирургической шейки плечевой кости у лиц пожилого и старческого возраста / В.С. Попыркин, Б.И. Никифоров // Хирургия. – 1978. – №12. – С.31-35.
 20. Савельев В.И. Актуальные проблемы трансплантации тканей / В.И. Савельев, Н.В. Корнилов, А.В. Калинин. – СПб., 2001. – 151 с.
 21. Савельев В.И. Аллотрансплантация формализированной костной ткани в травматологии и ортопедии / В.И. Савельев, Н.В. Корнилов, Д.Е. Иванкин [и др.] – СПб., 2001. – 208 с.
 22. Скороглядов А.В. Диагностика и лечение переломов проксимального отдела плечевой кости / А.В. Скороглядов, А.Ю. Васильев // Лечебное дело. – 2007. – № 3. – С.79-86.
 23. Уотсон-Джонс Р. Переломы костей и повреждения суставов / Р. Уотсон-Джонс; пер. с англ. – М.: Медицина, 1972. – 672 с.
 24. Adedapo A.O. The results of internal fixation of three and four-part proximal humeral fractures with the Polarus nail / A.O. Adedapo, J.O. Ikpeme // *Injury*. – 2001. – № 32 (2). – С.115.
 25. Agel J. Treatment of proximal humeral fractures with Polarus nail fixation / J. Agel, C.B. Jones, A.G. Sanzone // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2004. – Vol.13 (2). – P.191.
 26. Blum J. Behandlung proximaler metaphysärer Humerusfrakturen mit verriegelungsnagel und spiralklinge – erste erfahrungen mit einem neuen implantat / J. Blum, M.H. Hessmann, P.M. Rommens // *Akt. Traumatol.* – 2003. – H.33. – S.7-13.
 27. Brunner A. Minimally invasive percutaneous plating of proximal humeral shaft fractures with the Proximal Humerus Internal Locking System (PHILOS) / A. Brunner, S. Thormann, R. Babst // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2012. – Vol.21 (8). – P.1056-1063.
 28. Burkhart K.J. The treatment of proximal humeral fracture in adults / K.J. Burkhart, S.O. Dietz, L. Bastian [et al.] // *Dtsch. Arztebl. Int.* – 2013. – Vol.110, № 35-36. – P.591-597. DOI: 10.3238/arztebl.2013.0591.
 29. Chapman J.R. Randomized prospective study of humeral shaft fracture fixation: intramedullary nails versus plates / J.R. Chapman, M. Bradford Henley, J. Agel // *J. Orthop. Traum.* – 2000. – Vol.14. – P.162-166.
 30. Chudik S.C. Fixed-angle plate fixation in simulated fractures of the proximal humerus: a biomechanical study of a new device / S.C. Chudik, P. Weinhold, L.E. Dahners // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2003. – Vol.12. – P.578-588.
 31. Codman EA. Rupture of the supraspinatus tendon. 1911 / E.A. Codman // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 1990. – Vol.254. – P.3-26.
 32. Cox M.A. Closed interlocking nailing of humeral-shaft fractures with the Russell Taylor nail / M.A. Cox, M. Dolan, K. Synnott [et al.] // *J. Orthop. Traum.* – 2000. – Vol.14. – P.349-353.
 33. Dahners L.E. Internal fixation of proximal humeral fractures / L.E. Dahners // *J. South. Orthop. Assoc.* – 1995. – Vol.4, N1. – P.3-8.
 34. De Boer Y.A. Clinical reliability and validity of elbow functional assessment in rheumatoid arthritis / de Boer YA, van den Ende CHM, Eygendaal D. [et al.] // *J. Rheumatol.* – 1999. – Vol.26. – P.1909-1917.
 35. Den Hartog D. Primary shoulder arthroplasty versus conservative treatment for comminuted proximal humeral fractures: a systematic literature review / D. Den Hartog, J. de Haan, N.W. Schep [et al.] // *Open Orthop. J.* – 2010. – Vol.4. – P.87-92.
 36. Egol K.A. Early complications in proximal humerus fractures (OTA Types 11) treated with locked plates / K.A. Egol, C.C. Ong, M. Walsh [et al.] // *J. Orthop. Traum.* – 2008. – Vol.22 (3). – P.159-164.
 37. Foruria A.M. Proximal humerus fracture rotational stability after fixation using a locking plate or a fixed-angle locked nail: the role of implant stiffness / A.M. Foruria, M.T. Carrascal, C. Revilla [et al.] // *Clin. Biomech.* – 2010. Vol.25 (4). – P.307-311.
 38. Gerber C. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus / C. Gerber, C.M. Werner, P. Vienne // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 2004. – Vol.86 (6). – P.848-855.
 39. Goldstein B. Shoulder anatomy and biomechanics / B. Goldstein // *Phys. Med. Rehab. Clinics North Am.* – 2004. – Vol.86. – P.844-855.
 40. Gradl G. Is locking nailing of humeral head fractures superior to locking plate fixation? / G. Gradl, A. Dietze, M. Kääh [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2009. – Vol.467 (11). – P.2986-2993.
 41. Halder A.M. Anatomy and biomechanics of the shoulder / A.M. Halder, E. Itoi, K.N. An // *Orthop. Clin. North Am.* – 2000. – Vol.31. – P.159-176.
 42. Helmy N. New trends in the treatment of proximal humerus fractures / N. Helmy, B. Hintermann // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2006. – Vol.442. – P.100-108. DOI: 10.1097/01.blo.0000194674.56764.c0.
 43. Hertel R. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus / R. Hertel, A. Hempfing, M. Stiehler // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2004. – Vol.13(4). – P.427-433.
 44. Hessmann M.H. Internal fixation of proximal humeral

- fractures: current concepts / M.H.Hessmann, J.Blum, A.Hofmann [et al.] // *Eur.J.Trauma*. – 2003. – Vol.5. – P.253-261.
45. Hintermann B. Rigid internal fixation of fractures of the proximal humerus in older patients / B.Hintermann, H.H.Trouillier, D.Schafer // *J.Bone Jt.Surg. (Br.)*. – 2000. – Vol.82. – № 8. – P.1107-1112. DOI:10.1302/0301-620X.82B8.10330.
46. Hübner C. Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the humeral head / C.Hübner, H.Resch, R.Schwaiger // *Injury*. – 2001. – Vol.32. – P.25-32.
47. Iannotti J.P. Nonprosthetic management of proximal humeral fractures / J.P.Iannotti, M.L.Ramsey, G.R.Jr. Williams // *Instr.Course Lect.* – 2004. – Vol.53. – P.403-416.
48. Igbigbi P.S. Epidemiology of humeral fractures in Malawi / P.S.Igbigbi, K.Manda // *Int.Orthop.* – 2004. – Vol.28(6). – P.338-341.
49. Jupiter J.B. Blade plate fixation of proximal humeral nonunions / J.B.Jupiter, A.B.Mullaji // *Injury*. – 1994. – Vol.25, N 5. – P.301-303.
50. Kapandij A. Le broches en palmiers. Techniques osteosynthese des fractures du col chirurgical de les humerus / A.Kapandij // *Journal de Traumatologie du Sport* 27(4):167-170 · December 2010
51. Kazakos K. Internal fixation of proximal humerus fractures using the Polarus intramedullary nail / K.Kazakos, D.N.Lyras, V.Galanis // *Arch.Orthop. Traum.Surg.* – 2007. – Vol.127 (7). – P.503-508.
52. Kettler M. Treatment of proximal humeral fractures with the PHILOS angular stable plate: presentation of 225 cases of dislocated fractures / M.Kettler, P.Biberthaler, V.Braunstein [et al.] // *Unfallchirurg*. – 2006. – H.109. – S.1032-1040.
53. Kitson J. A biomechanical comparison of locking plate and locking nail implants used for fractures of the proximal humerus / J.Kitson, G.Booth, R.Day // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2007. – Vol.16 (3). – P.362-366.
54. Kralinger F. Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the head of the humerus. A retrospective multicentre study of 167 patients / F.Kralinger, R.Schwaiger, M.Wambacher // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 2004. – Vol. 86 (2). – P.217-219.
55. Kumar V. Intramedullary nailing for displaced proximal humeral fractures / V.Kumar, S.Datir, B.Venkateswaran // *J. Orthop. Surg. (Hong Kong)*. – 2010. – Vol.18 (3). – P.324-327.
56. Levine W.N. Fractures of the shoulder girdle / W.N.Levine, L.U.Bigliani, G.Marra // Marcel Dekker inc. – New York, 2003. – P.33-54.
57. Lill H. Proximal humeral fractures: how stiff should an implant be? A comparative mechanical study with new implants in human specimens / H.Lill, P.Hepp, J.Korner [et al.] // *Arch.Orthop.Traum.Surg.* – 2003. – Vol.123 (2-3). – P.74-81.
58. Mathews J. The Targon PH nail as an internal fixator for unstable fractures of the proximal humerus / J.Mathews, P.Lobenhoffer // *Oper. Orthop. Traumatol.* – 2007. – Vol.19 (3). – P.255-275.
59. Meyer D.C. Association of osteopenia of the humeral head with full-thickness rotator cuff tears / D.C.Meyer, S.F.Fucentese, B.Koller // *J.Shoulder Elbow Surg.* – 2004. – Vol.13. – P.333.
60. Mighell M.A. Outcomes of hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus / M.A.Mighell, G.P.Kolm, C.A.Collinge // *J.Shoulder Elbow Surg.* – 2003. – Vol.12 (6). – P.569-577.
61. Mittlmeier T.W. Stabilization of proximal humeral fractures with an angular and sliding stable antegrade locking nail (Targon PH) / T.W.Mittlmeier, H.W.Stedtfeld, A.Ewert // *J. Bone Jt. Surg. Am.* – 2003. – Vol.85. – P.136-146.
62. Munst P. Osteosynthesen bei dislozierten Humeruskopffraktur / P.Munst, E.H.Kuner // *Orthopade*. – 1992. – Vol.21, N 2. – P.121-130.
63. Naranja R.J. Jr. Displaced three- and four-part proximal humerus fractures: evaluation and management / R.J.Jr. Naranja, J.P.Iannotti // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2000. – Vol.8 (6). – P.373-382.
64. Neer C.S. 2nd. Displaced proximal humeral fractures. Part II. Treatment of three-part and four-part displacement / C.S.Neer 2nd. // *J. Bone Jt. Surg. Am.* – 1970. – Vol.52 (6). – P.1090-1103.
65. Ong C.C. Outcomes of open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures managed with locking plates / C.C.Ong, Y.W.Kwon, M.Walsh [et al.] // *Am.J.Orthop. (Belle Mead NJ)*. – 2012. – Vol.41 (9). – P.407-412.
66. Poppen N.K. Normal motion of the shoulder / N.K.Poppen, P.S.Walker // *J. Bone Jt. Surg.* – 1976. – Vol.2. – P.195-201.
67. Resch H. Percutaneous fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus / H.Resch, P.Povacz, R.Frohlich // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 1997. – Vol.79 (2). – P.295-300.
68. Ring D. The functional outcome of operative treatment of ununited fractures of the humeral diaphysis in older patients / D. Ring, B.H. Perey, J.B. Jupiter // *J.Bone Jt.Surg.Am.* – 1999. – Vol.81. – P.177-190.
69. Robinson C.M. Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures / C.M.Robinson, R.S.Page, R.M.Hill // *J. Bone Jt. Surg. Am.* – 2003. – Vol.85 (7). – P.1215-1223.
70. Robinson C.M. Treatment of anterior fracture-dislocations of the proximal humerus by open reduction and internal fixation / C.M.Robinson, L.A.Khan, M.A.Akhtar // *J.Bone Jt.Surg. Br.* – 2006. – Vol.88 (4). – P.502-508.
71. Rockwood C.A. The shoulder / C.A.Rockwood, F.A.Mansen, M.A.Wirth [et al.]. – 4th ed. – Philadelphia: Saunders/Elsevier Inc., 2009. – 1584 p.
72. Rothstock S. Biomechanical evaluation of two intramedullary nailing techniques with different locking options in a three-part fracture proximal humerus

- model / S.Rothstock, M.Plecko, M.Klob [et al.] // *Clin. Biomech. Bristol, Avon.* – 2012. – Vol.27 (7). – P.686-691.
73. Rowles D.J. Percutaneous pinning of the proximal part of the humerus. An anatomic study / D.J.Rowles, J.E.McGrory // *J.Bone Jt.Surg.Am.* – 2001. – Vol.83-A (11). – P.1695-1699.
74. Ruchholtz S. Die Oberarmkopffraktur / S.Ruchholtz, D.Nast-Kolb // *Unfallchirurg.* – 2003. – H.106. – S.498-513.
75. Rüter A. Indikation und Technik der Schulterprothese bei der Frakturversorgung / A.Rüter // *Chirurg.* – 2001. – Vol.72. – P.1246-1252.
76. Seidel H. Atlas of clinical cases: humerus. Practice of intramedullary locked nails. – Vol. 2. – Heidelberg [etc]: Springer-Verlag, 2002. – P.154-158.
77. Sidor M.L. Classification of proximal humerus fractures: The contribution of the scapular lateral and axillary radiographs / M.L.Sidor, J.D.Zuckerman, T.Lyon [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 1994. – Vol.3 (1). – P.24-27.
78. Sieber G. Minimalosteosynthese von Oberarmkopffrakturen. Indikation, Technik, Ergebnis / G.Sieber, H.Walz, E.N.Kuner // *Unfallchirurg.* – 1989. – Vol.92, N 4. – P.169-174.
79. Skruodis B. Humeruskopfresektion als Therapie bei Oberarmkopfrummerfracturen-Ergebnis / B.Skrudies, J.V.Wening, K.H.Junbluth // *Langenbecks.Arch.Chir.* – 1990. – Vol.375, N 4. – P.225-230.
80. Sosef N. The Polarus intramedullary nail for proximal humeral fractures: outcome in 28 patients followed for 1 year / N.Sosef, L.Stobbe, M.Hogervorst // *Acta Orthop.* – 2007. – Vol.78 (3). – P.436-441.
81. Speck M. 4-fragment frakturen des proximalen humerus. Alternative strategien der chirurgischen Behandlung / M.Speck, P.Reganzoni // *Unfallchirurg.* – 1997. – H.100. – S.349-353.
82. Stedtfeldt H.W. Fixation of humeral head fractures with ante-grade intramedullary nailing / H.W.Stedtfeldt, W.Attmannspacher, K.Thaler [et al.] // *Zentralbl.Chir.* – 2003. – H.128. – S.6-11.
83. Sun J.C. Treatment of three- and four-part proximal humeral fractures with locking proximal humerus plate / J.C.Sun, Y.L.Li, G.Z.Ning [et al.] // *Eur. J. Orthop. Surg. Traum.* – 2013. – Vol.23 (6). – P.699-704.
84. Wanner G.A. Internal fixation of displaced proximal humeral fractures with two one-third tubular plates / G.A.Wanner, E.Wanner-Schmidt, J.Romero [et al.] // *J.Traum.* – 2003. – Vol.54 (3). – P.536-544.
85. Wright T.W. Treatment of humeral diaphyseal nonunions in patients with severely compromised bone / T.W.Wright // *South Orthop. Assoc.* – 1997. – Vol.6. – P.1-7.