

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСТЕОСИНТЕЗА ХИРУРГИЧЕСКОЙ ШЕЙКИ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

Шагдуров В.А.², Плеханов А.Н.¹, Бодоев А.В.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятский государственный университет», Улан-Удэ, e-mail: plehanov.a@mail.ru;

²Негосударственное учреждение здравоохранения «Отделенческая клиническая больница ст. Улан-Удэ Открытого акционерного общества «Российские железные дороги», Улан-Удэ, e-mail: vshagdurov@bk.ru

Переломы плечевой кости относятся к частым переломам, преобладающим у лиц старшего возраста. Основное количество переломов плечевой кости (75-80%) происходит в проксимальном отделе. Цель исследования: оценка оригинального способа остеосинтеза проксимального конца плечевой кости. В данной статье авторами разработан и предложен способ лечения переломов проксимального конца плечевой кости у лиц пожилого возраста. Приведен опыт лечения 98 больных с переломами хирургической шейки плеча с использованием двубраншевого интрамедуллярного спицевого фиксатора. В сформированные каналы вводятся бранши фиксатора до появления их концов в месте перелома. Петля спицы, изогнутая в виде «держателя авторучки», перекрывающая место перелома, натягивается вдоль оси плеча, тем самым создавая компрессию между отломками. В верхней трети диафиза дистального отломка плечевой кости фиксируется винт на уровне, соответствующем расположению максимально натянутой петле двубраншевой спицы. Результаты лечения больных с переломами проксимального отдела плечевой кости оценивали по шкале Neer C.S. Нами выявлен ряд преимуществ данного способа, а именно: малая травматичность, индивидуальный подход в изготовлении металлоконструкции, прочная фиксация отломков. Применение данной методики позволило получить в 95,9% случаев хорошие результаты лечения.

Ключевые слова: шейка плеча, перелом, пожилой возраст, остеосинтез, метод.

EVALUATION OSTEOSYNTHESIS SURGICAL NECK HUMERUS

Shagdurov V.A.², Plekhanov A.N.¹, Bodoev A.V.¹

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher education "Buryat State University", Ulan-Ude, e-mail: plehanov.a@mail.ru;

²Not-state healthcare institution "Department clinical hospital of the Ulan-Ude station JSC "Russian Railways", Ulan-Ude, e-mail: vshagdurov@bk.ru

Fractures of the humerus among the more common fractures predominate in individuals older. The main number of fractures of the humerus (75-80%) occurs in the proximal. Research objective: Evaluation of the original method of osteosynthesis of a proximal end of the humerus. In this paper, the authors have developed and proposed a method for the treatment of fractures of the proximal end of the humerus in the elderly. The experience of treating 98 patients with fractures of the surgical neck of the shoulder using intramedullary double-branch pin-track fixation device has been shown. The generated channels are entered the jaws of the striker before it ends at the fracture site. Loop spokes, bent in the form of "holder of the pen", covering the site of fracture, is stretched along the axis of the shoulder, thereby creating compression between atom time. In the upper third of the diaphysis distal fragment of the humerus is fixed by screw at the level corresponding to the location of the maximally stretched loop double-branch pin-track. The results of treatment of patients with fractures of the proximal humerus were evaluated on a scale Neer C.S. We have identified a number of advantages of this method, namely, small traumatic complications, an individual approach to the manufacture of hardware, durable fixation of bone fragments. Application of this method allowed to obtain good treatment results in 95,9% of cases.

Keywords: neck shoulder, fracture, old age, osteosynthesis, method.

Переломы плечевой кости составляют в среднем 5-13% всех переломов по отношению ко всем переломам, а переломы проксимального конца плечевой кости составляют 75-80% и встречаются чаще у пожилых и старых людей, что составляет 45-60% повреждений только плечевой кости [1-4]. Поэтому переломы проксимального отдела плечевой кости становятся

не только медицинской, но и социальной проблемой и по значимости стоят на втором месте после переломов шейки бедренной кости [5; 6]. Частота переломов хирургической шейки плечевой кости в год составляет 75-90 случаев на 100 000 населения в год [7]. Причем у молодых больных данные повреждения встречаются преимущественно в результате высокоэнергетической травмы, а у пожилых подобные травмы возникают при непрямой травме с незначительным воздействием внешних сил, чаще всего при падении на локоть и кисть на фоне возрастного остеопороза. Так, у 75% пациентов переломы проксимального отдела плечевой кости возникают в возрасте старше 60 лет, при этом у женщин они встречаются в 2-3 раза чаще, что напрямую связано с изменением гормонального фона, вследствие чего развивается остеопороз [8; 9]. Частые переломы в проксимальном отделе плеча объясняются еще и тем, что кортикальный слой этого участка тоньше, а хирургическая шейка плечевой кости является местом перехода фиксированной части плеча, ее головки (место прикрепления связок и мышц), в менее фиксированную, диафиз плечевой кости [10, с. 73].

Переломы проксимального конца плечевой кости, в том числе надбугорковые внутрисуставные переломы головки и переломы анатомической шейки, встречаются относительно редко, преимущественно в пожилом возрасте. Чрезбугорковые и подбугорковые переломы составляют основное количество переломов проксимального конца плечевой кости. В клинической практике их объединяют термином «переломы хирургической шейки плечевой кости».

Для переломов хирургической шейки плеча характерен непрямой механизм травмы и чаще всего обусловлен неосторожным падением на выпрямленную или согнутую руку, в результате чего происходит различное смещение проксимального и дистального отломков плечевой кости. В клинической практике различают следующие переломы хирургической шейки плечевой кости. Если в момент падения рука находится в положении отведения, происходит абдукционный перелом, при этом центральный отломок отведен и ротирован кнаружи, а периферический отломок смещается внутрь, между центральным и периферическим отломками образуется угол, открытый в наружную сторону и назад. В случае если при падении рука находится в положении приведения, возникает аддукционный перелом, при котором центральный отломок отводится и ротируется кнаружи, проксимальный конец дистального отломка смещен кнаружи и кпереди и ротирован кнутри. Между отломками образуется угол, открытый кнутри и кзади. Если рука находилась в среднем положении, то чаще возникает вколоченный перелом хирургической шейки плеча, при этом периферический отломок внедряется в центральный отломок [11, с. 166].

Клиническая картина при переломах хирургической шейки плечевой кости включает

жалобы на боль и нарушение функции в плечевом суставе. Пострадавший занимает вынужденное положение, поддерживая сломанную руку под локоть. Плечевой сустав внешне может быть изменен и в области плечевого сустава будет припухлость и кровоизлияние, плечо укорочено. Объем активных движений в плечевом суставе резко ограничен, пассивные движения болезненны, определяется положительный симптом «осевой нагрузки», ротационные движения плечевой кости совершаются изолированно от ее головки. В случае если большой бугорок и головка перемещаются вместе с плечом, то можно заподозрить вколоченный перелом хирургической шейки плеча. При аддукционных и абдукционных переломах со значительным смещением на месте повреждения образуется западение углообразной деформации, изменяется ось конечности. Для уточнения диагноза и определения характера смещения отломков выполняют рентгенографию в прямой и аксиальной проекциях [12, с. 171].

Лечение переломов хирургической шейки плечевой кости осуществляют различными методами, поэтому при выборе метода лечения хирурги основываются на типе перелома, характере смещения отломков, давности травмы, возрасте больного, состоянии костной ткани, сопутствующей патологии [13]. При вколоченных переломах без углового смещения применяют консервативные методы лечения. При переломах хирургической шейки плеча со смещением, как вколоченных, так и невколоченных, лечение проводят постепенной репозицией (скелетное вытяжение), одномоментной репозицией и оперативными методами.

К консервативным методам лечения прибегают только при наличии абсолютных противопоказаний к оперативному вмешательству [14; 15]. В практической травматологии чаще всего пожилым пациентам проводят анестезию места перелома и обеспечивают фиксацию места перелома мягкой поддерживающей повязкой, что позволяет у пожилых больных начать ранние двигательные упражнения и тем самым ограничить хирургические способы лечения [16].

В случае когда консервативным лечением не удастся произвести закрытую репозицию или случилось вторичное смещение, необходимо проведение оперативного лечения перелома. Следует отметить, что ручная репозиция не всегда позволяет добиться точного сопоставления костных отломков, так как проксимальный отломок очень короткий и мобильный. Репозиция затрудняется еще и тем, что здесь значительно выражен мышечный массив и часто больные поступают в травматологическое отделение с несвежими или неправильно срастающимися переломами. Установлено, что до 50% переломов плечевой кости сопровождаются интерпозицией мягких тканей, которая препятствует закрытой репозиции, а закрытый остеосинтез по Г.А. Илизарову на этом уровне перелома плечевой кости требует от травматолога высокого уровня знаний и мастерства. Неудовлетворение

консервативными методами лечения высоких переломов плечевой кости вынуждает травматологов искать более совершенные способы оперативного лечения [17; 18]. Преимуществами хирургического метода лечения являются: полная репозиция отломков плечевой кости, ранняя мобильность верхней конечности, возможность ранней реабилитации и хороший функциональный результат [19].

В некоторых случаях специалисты применяют закрытую репозицию с чрескожной фиксацией спицами. Преимущество данной методики заключается в довольно малой степени нарушения кровоснабжения отломков, и, в отличие от традиционных открытых репозиций, она в несколько раз снижает вероятность развития рубцевания в плечелопаточном пространстве, положительно влияя на реабилитацию. Поскольку не всегда удается достичь репозиции отломков плечевой кости, у данного метода присутствуют и недостатки: высокая вероятность миграции спиц и риск повреждения сосудов и нервов [20].

Для остеосинтеза проксимального и диафизарного отделов плечевой кости применяют разрез от акромиально-ключичного сочленения по ходу дельтовидно-грудной борозды к нижнему краю большой грудной мышцы. Условием успеха оперативного лечения переломов считают атравматичность операции. В связи с этим рекомендуются методы малоинвазивного остеосинтеза. В свою очередь оперативные методы лечения подразделяют на: 1) внеочаговый остеосинтез аппаратами внешней фиксации различных компоновок; 2) погружной остеосинтез. Наибольшее распространение имеет погружной остеосинтез. В связи с этим предложено много различных методов фиксации отломков, разные фиксаторы: винты, пластины (Т-образные, угловые и др.), фиксаторы с термомеханической памятью формы и др. [21]. При отсутствии остеопороза у пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости возможно применение операций – металлоостеосинтез или эндопротезирование плечевого сустава.

В то же время использование остеосинтеза плеча вследствие остеопороза с вероятностью несращения плечевой кости ограничено, к тому же это может нанести дополнительную травматизацию пациенту, учитывая возраст. Применение металлических конструкций на фоне остеопороза не обеспечивает даже первичной стабильности костных фрагментов, и, следовательно, отсутствуют условия для хорошего сращения плечевой кости. Поэтому для лечения пациентов пожилого и старческого возраста с переломами проксимального отдела плечевой кости необходимо использовать малоинвазивные методы и малотравматичные фиксаторы, не приводящие к дополнительному повреждению костной и мягких тканей, что будет являться операцией выбора у данных пациентов [22]. Фиксатор должен обеспечивать стабильность остеосинтеза на весь период лечения с последующим восстановлением двигательной функции конечности.

Целью работы является оценка эффективности остеосинтеза хирургической шейки плечевой кости двубраншевым интрамедуллярным фиксатором, изготовленным из спицы Илизарова на основе авторского способа операции.

Материал и методы: результаты исследования основывались на оперативном лечении 98 пациентов, пребывавших в травматологическом отделении стационара, в возрасте от 60 до 88 лет, из которых пациентов мужчин было 31 человек, а пациентов женского пола – 67 человек.

Авторами разработан малоинвазивный способ остеосинтеза хирургической шейки плечевой кости двубраншевым интрамедуллярным фиксатором, изготавливаемым из спицы Илизарова. Указанный фиксатор подбирался и изготавливался индивидуально для каждого пациента в зависимости от вида перелома плечевой кости. Спица изгибается в зависимости от типа перелома с образованием двух стержней типа «скрепки» и с формированием петли в виде «держателя авторучки». Данное изобретение относится к травматологии и ортопедии и может быть использовано для оперативного лечения перелома хирургической шейки плеча [23].



Рис. 1. Передний доступ к хирургической шейке плечевой кости

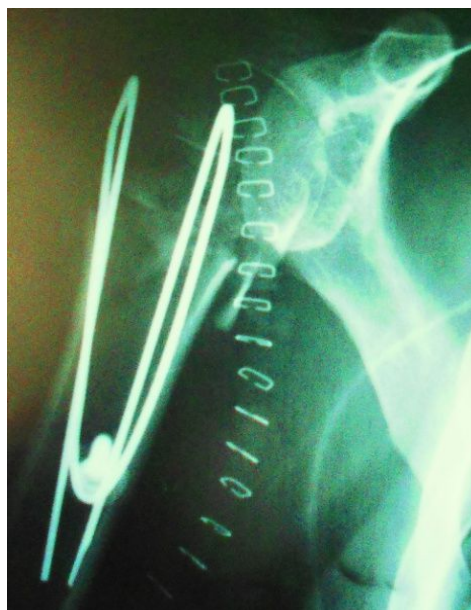


Рис. 2. Остеосинтез хирургической шейки плечевой кости

Оперативный доступ к месту перелома осуществлялся по дельтовидно-грудной борозде (рис. 1). Далее проводилась мобилизация проксимального и дистального отломков в месте перелома плечевой кости. В области большого бугорка шилом формировались два параллельных канала вдоль продольной оси отломков на расстоянии около 1,5 см друг от друга, в соответствии с шириной двубраншевого фиксатора. В сформированные каналы вводились стержни фиксатора, изготавливаемого из спицы Илизарова, до появления их

концов в месте перелома. После чего производилась репозиция отломков плечевой кости и branши фиксатора погружались в костномозговой канал кости. Петля спицы, изогнутая в виде «держателя авторучки», натягивалась вдоль оси плеча, в результате чего создавалась компрессия между отломками плечевой кости, обуславливающая стабильность остеосинтеза. Через петлю branши металлоконструкции сверлом в поперечном направлении в верхней трети диафиза плечевой кости формировали отверстие через оба кортикальных слоя. В сформированное отверстие вводился, для фиксации петли, соответствующий винт (рис. 2). В итоге достигалась стабильная фиксация отломков плечевой кости, где происходила фиксация отломков плечевой кости интра- и экстрамедулярно. Гипсовая иммобилизация не накладывалась.

В послеоперационном периоде иммобилизацию осуществляли мягкой повязкой в течение 4 недель. После оперативного вмешательства на плечевой кости пациенты в течение всего срока пребывания в стационаре занимались лечебной гимнастикой на лучезапястном и локтевом суставах. На 4-5-е сутки с момента операции после рентгенологического контроля, дополнительно к ЛФК, им назначали физиотерапевтическое лечение. На 9-10-е сутки пациенты выписывались под наблюдение травматолога по месту жительства с рекомендациями лечащего врача. Через один месяц пациентам выполняли рентген-контроль для оценки состояния отломков плечевой кости. А также определяли функцию плечевого сустава, и в большинстве случаев функция восстанавливается удовлетворительно: поднятие руки до 110° , отведение в сторону – 90° , отведение руки вместе с лопаткой до 110° , отведение руки назад – 20° . Через год пациентам вновь проводился осмотр травматолога, при котором жалоб обычно не предъявляется. Функция верхней конечности восстанавливалась практически полностью, болевой синдром отсутствовал или был незначительный. Результат такого лечения считается удовлетворительным.

Предложенный способ остеосинтеза плечевой кости иллюстрируется клиническим примером.

Больной К., 70 лет, поступил в клинику 29.09.2013 г. после получения бытовой травмы (упал на крыльце дома на правую руку). Пациент был госпитализирован для оперативного лечения с диагнозом: закрытый оскольчатый перелом хирургической шейки правого плеча со смещением. ИБС, стенокардия напряжения III ф. кл.; мерцательная аритмия. После проведенного обследования выполнена операция по предлагаемому способу. Больной осмотрен 28.10.2013 г. Пациенту выполнен рентген-контроль для оценки состояния отломков. Функция правого плечевого сустава восстановилась удовлетворительно: поднятие руки до 110° , отведение в сторону – 90° и до 110° отведение с лопаткой, отведение руки назад – 20° . Пациент осмотрен через год, жалоб не предъявляет. Функция конечности

восстановлена практически полностью. Результат лечения удовлетворительный.

Отдаленные результаты оперативного лечения больных с переломами проксимального отдела плечевой кости оценивали по шкале Neer C.S. [24], поскольку основными симптомами являются боль и нарушение функции (активного отведения и ротации) в плечевом суставе [25]. Шкала оценки представляет собой 100-балльную градацию по следующим критериям: болевой синдром в месте перелома – от 0 до 35 баллов; функция верхней конечности – от 0 до 30 баллов; амплитуда движения в плечевом суставе – от 0 до 25 баллов; наличие анатомических изменений в проксимальном отделе плечевой кости от 0 до 10 баллов.

Отличными признавали результаты лечения, где сумма баллов, по указанным признакам, составляла от 90 до 100. Удовлетворительными признавались результаты в случае, когда симптомы и изменения в плечевой кости оценивались от 80 до 89 баллов. Неудовлетворительными считались результаты исследования пациентов в сумме 70-79 баллов. Плохими считали результаты в сумме менее 70 баллов.

Согласно данной шкале оценивания по Neer.C.S. к хорошим результатам отнесены «отличные» и «удовлетворительные», к плохим результатам – «неудовлетворительные» и «плохие». Результаты операций представлены в таблице.

Результаты операций

	Муж.	Жен.
Всего операций	37	61
Отличные результаты	12	22
Удовлетворительные результаты	24	36
Неудовлетворительные результаты	1	3

Результаты и обсуждение. Разработанный нами способ остеосинтеза хирургической шейки плечевой кости двубраншевым интрамедуллярным фиксатором, изготавливаемым из спицы Илизарова индивидуально для каждого пациента, позволил получить следующие результаты:

- у 34 (34,6%) наблюдаемых нами пациентов были получены отличные результаты, с суммой баллов свыше 90;
- у 60 (61,2%) пациентов – удовлетворительные результаты, с суммой баллов от 80 до 90;
- у 4 (4%) пациентов – неудовлетворительные результаты, с суммой баллов ниже 80.

Причиной неудовлетворительных результатов послужили отдельные технические ошибки во время операции. Таким образом, учитывая опыт применения оперативного

вмешательства, нами выявлен ряд преимуществ данного метода: 1) малая травматичность операции, отсутствует необходимость широкого отслоения мягких тканей; 2) индивидуальный подход к пациенту в изготовлении металлоконструкции; 3) прочная фиксация отломков плечевой кости, тем самым отпадает необходимость в гипсовой повязке; 4) экономичность стоимости лечения, без применения дорогостоящих внешних и интрамедуллярных фиксаторов; также исключается импиджмент-синдром, возможный при фиксации пластинами, интрамедуллярными конструкциями, поскольку сопровождается значительным нарушением мягких тканей плеча.

При операции, с целью профилактики «импиджмент-синдрома», также восстанавливали вращательную манжету плеча. Активно применялись методы консервативного лечения сразу после операции, лечебную физкультуру на локтевой и лучезапястный суставы начинали по мере уменьшения болевого синдрома (2-4-е сутки), а ЛФК на плечевой сустав начинали на 21-25-е сутки после оперативного вмешательства.

Выводы

1. Необходим индивидуальный дифференцированный подход к пациентам пожилого возраста с переломами проксимального отдела плечевой кости.
2. Предложенный малоинвазивный способ остеосинтеза при переломах хирургической шейки плеча позволяет стабильно и без нарушения массива кости фиксировать проксимальные переломы плечевой кости.
3. Применение настоящего способа оперативного вмешательства, при переломах проксимального отдела плечевой кости, позволило в 95,9% случаев получить хорошие результаты лечения.

Список литературы

1. Воронин Н.И. Лечение высоких переломов плечевой кости. Состояние вопроса. Поиски. Решения // Проблемы физического воспитания и здоровья. – М., 1994. – С. 192-193.
2. Коломиец А.А. Остеосинтез при переломах хирургической шейки плечевой кости у больных старшей возрастной группы / А.А. Коломиец, В.А. Пелеганчук, Т.И. Брилевский // Алтайский научный отдел региональных проблем травматологии, ортопедии и нейрохирургии Новосибирского НИИТО; Алтайский государственный медицинский университет; МУЗ «Городская больница № 1». – Барнаул, 2006. – С. 215-216.
3. Клюквин И.Ю. Комплексное лечение больных с переломами проксимального отдела плечевой кости / И.Ю. Клюквин, Д.П. Похвашев, О.П. Филлипов // Современные проблемы травматологии и ортопедии: тез. докл. III науч.-образов. конф. травматологов-ортопедов

Федеральн. мед.-биол. агентства, г. Дубна. – М., 2007. - С. 48.

4. Скороглядов А.В. Применение титановых эластических стержней при остеосинтезе переломов проксимального отдела плечевой кости у подростков // Педиатрия. – 2008. – Т. 87. – № 2. – С. 134-136.

5. Набиев Е.Н. Математическое обоснование остеосинтеза переломов хирургической шейки плечевой кости // Вестник КРСУ [Бишкек]. – 2015. – Т. 15. – № 11. – С. 121-123.

6. Bowman T.G. Proximal humeral epiphyseal plate fracture in a collegiate track and field decathlete a case study / T.G. Bowman, R. Palmeri-Smith // J. Sport Rehabil. - 2008. – Vol. 17. – № 1. – P. 76-83.

7. Вайнштейн В.Г. Лечение закрытых внутрисуставных переломов и вывихов конечностей / В.Г. Вайнштейн, С.Е. Кашкаров. – Л.: Медицина, 1973. – С. 39-43.

8. ЦКБ с Поликлиникой УД Президента РФ. Остеосинтез хирургической шейки плечевой кости пластиной LCP. – 2017. - URL: <http://kremlin-traumatology.ru/osteosintez-hir-sheyki-plechevoy-kosti-plastinoy-lcp> (дата обращения 12.04.2018).

9. Rangan A., Handoll H., Brealey S. Surgical vs nonsurgical treatment of adults with displaced fractures of the proximal humerus: The proffer randomized clinical // JAMA. – 2015. – Vol. 313. - № 10. – P. 1037–1047.

10. Травматология и ортопедия / под ред. В.В. Лашковского. – Гродно: ГрГМУ, 2014. - 376 с.

11. Котельников Г.П. Травматология и ортопедия / Г.П. Котельников, С.П. Миронов, В.Ф. Мирошниченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 400 с.

12. Травматология и ортопедия / под ред. Н.В. Корнилова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 592 с.

13. Jung W.B., Moon E.S., Kim S.K. Does medial support decrease major complications of unstable proximal humerus fractures treated with locking plate? // BMC musculoskelet. Disord. – 2013. – Vol. 14. – P. 102-113.

14. Launonen A.P., Lepola T., Flinkkila T. Treatment of proximal humerus fractures in the elderly // ActaOrtopedica. – 2015. – Vol. 86. - № 3. – P. 280–285.

15. Lefevre Y., Journeau P., Angelliaume A. Proximal humerus fractures in children and adolescents // Orthopaedic and traumatology. – 2013. – Vol. 100. - № 1. – P. 149–156.

16. Лазарев А.Ф. Оперативное лечение хирургической шейки плечевой кости напряженными Y-образными спицами: клинические рекомендации (S42.2) / А.Ф. Лазарев, Э.И. Солод, В.М. Николаев; Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росздрава. – М., 2013. – 13 с.

17. Ходжаев Р.Р. Новый способ стабильно-функционального остеосинтеза переломов

хирургической шейки плечевой кости / Р.Р. Ходжаев, С.И. Смайлов // НИИ травматологии и ортопедии МЗ РУз. – Ташкент, 2004. – С. 1-3.

18. Ходжаев Р.Р. Чрескостный остеосинтез при переломах проксимального конца плечевой кости / Р.Р. Ходжаев, С.И. Смайлов // Новые направления в клинической медицине: материалы Всероссийской конференции (Ленинск-Кузнецкий, 15-16 июня 2000 г.). – Ленинск-Кузнецкий, 2000. – С. 60-61.

19. Литвинов И.И. Внутрикостный остеосинтез закрытых диафизарных переломов плечевой кости / И.И. Литвинов, В.В. Ключевский, А.А. Рыжкин // Врач-аспирант. - 2012. – № 1.5 (50). - С. 651-657.

20. Азизов М.Ж. Выбор метода остеосинтеза при хирургическом лечении переломов проксимального отдела плечевой кости / М.Ж. Азизов, Н.Т. Абдулхаков, М.Ф. Кодиров, Ш.А. Журакулов // Гений ортопедии. – 2011. – № 3. – С. 5.

21. Buecking B., Mohr J., Bockmann B. Deltoid-split or Deltopectoral Approaches for the Displaced proximal humeral fractures? // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2014. – Vol. 472. - № 5. – P. 1576–1585.

22. Макарова С.И. Выбор метода остеосинтеза при оперативном лечении переломов проксимального отдела плечевой кости / С.И. Макарова, А.В. Воробьев // Казанский медицинский журнал. – 2010. – Т. 91. - № 2. - С. 197-204.

23. Шагдуров В.А. Способ остеосинтеза хирургической шейки плечевой кости у лиц пожилого возраста / В.А. Шагдуров, Р.Д. Ринчинов, Е.А. Губарь // Сибирский медицинский журнал. - 2016. - № 4. - С. 31-33.

24. Neer C.S. Displaced proximal humeral fractures. Part I. classification and evaluation // J. Bone Joint Surg. (A). – 1970. – Vol. 52. - № 6. – P. 1077–1089.

25. Liu k., Liu P.C., Liu R. Advantage of minimally invasive lateral approach relative to conventional deltopectoral approach for treatment proximal humerus fractures // Med. Sci. Monit. – 2015. – Vol. 21. – P. 496–504.