

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени И.М.СЕЧЕНОВА**

На правах рукописи

**Гаркави Дмитрий Андреевич**

**АРТРОСКОПИЯ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ  
ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
НАРУШЕНИЙ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА**

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук  
по специальности 14.01.15 – травматология и ортопедия

Научный руководитель –  
д.м.н. профессор Г.М.Кавалерский

МОСКВА 2017 г.



## ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

ВРВ – вероятность рецидива вывиха

ДР – достигнутый результат

ЖР – желаемый результат

ИР – итоговый результат

КТ – компьютерная томография

МГМУ – Московский Государственный медицинский университет

МГУ – Московский Государственный университет

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

НЗ – нагружаемая зона

СР – стартовый результат

УЗИ – ультразвуковое исследование

УКБ – университетская клиническая больница

УП – условная полусфера

фМСКТ – функциональная мультиспиральная компьютерная томография

ШВО – шкала вербальной оценки

UCLA (University of California Los Angeles) – шкала оценки функции плечевого сустава

WOSI (Western Ontario Shoulder Instability Index) – шкала оценки функции плечевого сустава

## ВВЕДЕНИЕ.

Вывих плечевой кости является весьма распространенным повреждением, занимая одно из ведущих мест среди причин как утраты трудоспособности, так и инвалидизации населения в общей структуре травм верхней конечности. Существенным моментом является то обстоятельство, что наиболее часто вывихи плеча происходят у лиц трудоспособного возраста, ведущих активный образ жизни, в том числе – у спортсменов. В связи с этим у мужчин вывих плеча происходит в 2-2,5 раза чаще, чем у женщин, так как мужчины обычно проявляют большую физическую активность, чаще осуществляют движения в плечевом суставе со значительной амплитудой и нагрузкой, получают травмы [8,20,76,108,152].

Утрата трудоспособности среди молодых физически активных мужчин, составляющих основной контингент пациентов с вывихом плеча, является не только медицинской, но и социально-экономической проблемой в связи с утратой ими трудоспособности или снижением социальной активности, которые в ряде случаев носят стойкий характер [75,221,223].

Вправление вывиха плеча не представляет, как правило, значительных сложностей, однако в дальнейшем у многих пациентов развивается нестабильность плечевого сустава, которая в ряде случаев приводит к рецидиву вывиха. В свое время наступление рецидива связывали почти исключительно с травматичным вправлением вывиха, однако и после того, как повсеместно стали применять щадящие техники вправления, выполняя необходимые манипуляции под наркозом, количество рецидивов существенно не уменьшилось. Сегодня не вызывает сомнений, что большинство случаев посттравматической нестабильности плечевого сустава связано с повреждениями, произошедшими не в процессе вправления, а непосредственно в момент травмы. Это объясняет и тот факт, что не только первичные, но и рецидивные вывихи наиболее часто встречаются у лиц трудоспособного возраста с высокой физической активностью [12,52,74,125].

Посттравматическая нестабильность плечевого сустава не только существенно повышает риск повторных вывихов, но и вызывает дисфункцию верхней конечности, связанную с ограничением амплитуды движений, болевым синдромом, мышечной гипотрофией. При этом каждый повторный вывих приводит к дополнительным повреждениям, которые существенно увеличивают нестабильность и ухудшают функцию плечевого сустава. Дисфункция верхней конечности влечет за собой снижение физической активности, что для молодых пациентов в большинстве случаев существенно отражается на качестве жизни, а для спортсменов означает утрату профессии. Поэтому важно, не дожидаясь формирования стойкого нарушения функции или рецидива вывиха, предпринять активные действия по стабилизации плечевого сустава [29,70,77,177].

Современные методы диагностики позволяют получить исчерпывающие данные о состоянии мягких тканей, хрящевых и костных структур плечевого сустава, однако существуют разные мнения в отношении как протокола обследования пациентов с вывихом плеча, так и интерпретации полученных данных.

Если раньше показанием к выполнению операции являлся только «привычный вывих» плеча, то есть в анамнезе обязательно должны были отмечаться рецидивные вывихи, то сегодня показания к оперативному вмешательству существенно расширены. Это произошло не только за счет повышения информативности обследования, но и снижения травматичности и риска операций, повышения их эффективности.

Обязательными стали МРТ и КТ исследования. В ходе артроскопии можно не только безошибочно уточнить предварительный диагноз, но и выполнить большинство реконструктивных вмешательств на различных структурах плечевого сустава [2,24,45,55,59,81,107,240,255].

Однако, несмотря на существенно расширившиеся возможности, до сих пор нет единого алгоритма выбора оптимальной тактики в лечении пациентов после вправления первичного вывиха плеча. По различным данным, частота

рецидивов вывихов достигает 50 %, а среди профессиональных спортсменов – 80 % [13,51,53,75,108].

Хотя уже не вызывает сомнений, что дефекты мягких тканей и костных структур, формирующих плечевой сустав, при повторных вывихах значительно увеличиваются, показанием к операции по-прежнему чаще всего считают именно рецидив вывиха (а то и несколько рецидивов) [12,52,77].

Единых же объективных критериев, позволяющих судить о необходимости операции в более ранние сроки, до сих пор нет. В равной степени вызывают сомнение как консервативно-выжидательный подход (иммобилизация, реабилитация, ограничение нагрузок и операция только после нескольких повторных вывихов), так и чрезмерная хирургическая активность, когда показанием к стабилизирующей операции считают сам факт возникновения первичного вывиха [41,51,74,86,156].

Остается дискуссионным и вопрос о том, в каком объеме следует выполнять хирургическую стабилизацию плечевого сустава. Широко распространенная артроскопическая операция Банкарта не всегда приводит к ожидаемым результатам. Не вполне ясны и показания к выполнению ремплиссажа; это решение хирург нередко принимает уже в ходе операции, и оно не всегда оказывается оправданным. Операция Латарже ограничивает подвижность плечевого сустава и должна применяться по строгим показаниям, которые еще четко не сформулированы. Кроме того, эту операцию некоторые авторы предлагают выполнять с помощью артроскопической техники, тогда как большинство предпочитает традиционный «открытый» способ [8,51,67,97,124,145,210].

Таким образом, при принятии решения о лечебной тактике большую роль играет субъективный фактор, основанный на предпочтениях врача, его опыте и квалификации. В современных условиях, когда хирургические вмешательства на плечевом суставе стали весьма распространены, и эти операции выполняет широкий круг специалистов, крайне важно наличие единого алгоритма, позволяющего избрать в каждом конкретном случае наиболее оптимальную тактику.

**ЦЕЛЬЮ** данной работы явилось улучшение результатов лечения пациентов с передней посттравматической нестабильностью плечевого сустава за счет совершенствования системы диагностики и предоперационного планирования.

**Задачи исследования.**

1. Изучить основные структурно-функциональные нарушения, вызывающие посттравматическую нестабильность плечевого сустава.

2. Разработать методику функционального мультиспирального компьютерно-томографического исследования (фМСКТ) плечевого сустава.

3. Создать на базе модели движений в плечевом суставе формулу расчета вероятности рецидива вывиха, учитывающую динамические нагрузки, объем и локализацию костных повреждений, а также взаимные перемещения нагружаемых суставных поверхностей.

4. Сформулировать показания, обосновать характер и объем оперативного вмешательства у пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, определив роль артроскопии в диагностике и лечении пациентов.

5. Изучить результаты внедрения разработанной системы диагностики и предоперационного планирования в клиническую практику и разработать практические рекомендации для здравоохранения.

**Научная новизна исследования.**

1. Впервые для исследования взаимных перемещений суставных поверхностей при движениях в плечевом суставе была разработана и применена методика функциональной мультиспиральной компьютерной томографии.

2. Впервые на базе общедоступных компьютерных программ создана модель движений в плечевом суставе, позволяющая определить взаимные перемещения компонентов сустава и прогнозировать вероятность рецидива вывиха у пациентов, имеющих костные дефекты головки плеча или суставной впадины лопатки.

3. Впервые выведена формула расчета вероятности рецидива вывиха плеча, позволяющая определять показания, характер и оптимальный объем операции в ходе предоперационного планирования.

### **Практическая значимость и реализация результатов исследования.**

Разработанный алгоритм диагностики и предоперационного планирования у пациентов, перенесших вывих плечевой кости, позволяет на основе стандартного «статичного» КТ-исследования, используя созданную модель движений и формулу математического расчета, определить показания к выполнению стабилизирующей операции, ее характер и объем. Это позволяет при принятии решения о выборе лечебной тактики использовать объективные критерии, минимизировав субъективный фактор.

Результаты диссертации внедрены в практику работы клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов УКБ № 1 Первого МГМУ им.И.М.Сеченова, где позволили добиться улучшения результатов лечения.

### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1. В формировании посттравматической нестабильности плечевого сустава существенную роль играют образующиеся при первичном вывихе костные дефекты, значение которых часто недооценивают.

2. В оценке вероятности рецидива вывиха плеча следует учитывать такие критерии как степень нагрузки на компоненты плечевого сустава, характер и локализацию костных дефектов, а также способные вызвать повторный вывих положения плеча, определяемые с помощью динамической модели движений.

3. При наличии высокой вероятности рецидива вывиха оперативное вмешательство должно быть выполнено в ранние сроки, не дожидаясь формирования стойкой дисфункции плечевого сустава или релюкации.

### **Апробация работы.**

Результаты исследования доложены на:

1. Московском международном форуме по костно-суставной патологии (Москва, 19-21 апреля 2016 г.)

2. Конгрессе с международным участием «Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии, обучение и подготовка врачей» (Москва, 23-24 мая 2016 г)

3. XII Конгрессе Российского артроскопического общества с международным участием (Москва, 24-25 ноября, 2016).

**Внедрение результатов работы.** Результаты исследования внедрены в практику клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов Университетской клинической больницы № 1 Первого МГМУ им.И.М.Сеченова.

Материалы исследования использованы также в преподавании курсов травматологии и ортопедии студентам, клиническим ординаторам и аспирантам, проходящим обучение в ФГБОУ ВО Первый МГМУ им.И.М.Сеченова.

**Личный вклад автора.** Автору принадлежит ведущая роль в выборе направления исследования, определении цели и задач, усовершенствовании методики обследования, создании системы прогнозирования и предоперационного планирования, сборе и анализе полученных результатов. Автор лично участвовал в выполнении операций пациентам основной группы, а также проводил послеоперационный и реабилитационный периоды.

**Соответствие паспорту научной специальности.** Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 14.01.15 «травматология и ортопедия», а именно посвящена методам диагностики и лечения повреждений и заболеваний плечевого сустава, что будет способствовать сохранению здоровья населения, восстановлению трудоспособности, сокращению продолжительности и улучшению качества лечения. Области исследования: разработка и усовершенствование методов диагностики и лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и внедрение их в клиническую практику.

**Публикации.** Опубликовано 3 научных работы в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикаций основных результатов диссертационных исследований.

**Объем работы.** Диссертация изложена на 174 страницах, состоит из введения, обзора литературы, 4-х глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, содержащего 262 источника: 91 российских авторов и 171 зарубежных. Приведено 23 таблицы и 52 рисунка.

# ГЛАВА 1.

## ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ В ПЛЕЧЕВОМ СУСТАВЕ – ПРИЧИНЫ, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ (обзор литературы).

### 1.1. Травмы области плечевого сустава и их последствия.

По результатам международных эпидемиологических исследований, вывихи в плечевом суставе составляют около 60 % от всех вывихов, и около 3 % от всех повреждений опорно-двигательного аппарата. По данным ВОЗ, вывих плеча составляет 17 случаев на 100 тыс. населения в год. Существенно, что наиболее часто вывихи плеча происходят у лиц трудоспособного возраста, ведущих активный образ жизни, в том числе – у спортсменов [108,152,198,210]. У мужчин вывих плеча происходит в 2-2,5 раза чаще, чем у женщин, так как мужчины обычно проявляют большую физическую активность, чаще осуществляют движения в плечевом суставе со значительной амплитудой и нагрузкой, получают травмы [13, 48,207,229]. По локализации дислокации отмечается абсолютное преобладание передних травматических вывихов (96 %), тогда как другие варианты (задние - 2-4 %, нижние - 1-2 % и верхние - до 1 %) встречаются значительно реже [53,259]. Передние вывихи часто влекут за собой развитие хронической нестабильности плечевого сустава вследствие повреждения стабилизирующих внутри- и околосуставных структур [58]. Среди причин как утраты трудоспособности, так и инвалидизации населения вывихи плеча уверенно лидируют в структуре травм верхней конечности [1,49,93,196,259].

В то же время, огромное количество пациентов с повреждениями плечевого сустава ограничивается амбулаторным лечением или же самолечением, не обращаясь в стационар. В ряде случаев это приводит к недооценке тяжести полученных повреждений, неполноценно проведенному реабилитационному лечению (зачастую этап реабилитации просто отсутствует). Пациенты какое-то время мирятся с некоторыми ограничениями,

болями, дискомфортом, тогда как патологические процессы усугубляются, приводя впоследствии к выраженной дисфункции. Такие пациенты обращаются за медицинской помощью уже с запущенными случаями, требующими сложного и длительного лечения [49].

Утрата трудоспособности и снижение социальной активности, носящие в ряде случаев стойкий характер, среди молодых физически активных мужчин является не только медицинской, но и социально-экономической проблемой [63,72,75,95,221,223,251].

Характер типичных повреждений плечевого сустава в значительной степени обусловлен его анатомическими особенностями.

Плечевой сустав представляет собой шаровидное сочленение – *articulatio spherioidea*. Выпуклая суставная поверхность (головка) имеет форму шара, а вогнутая – форму соответствующей ей впадины лопатки. Суставная впадина имеет меньшие размеры, чем головка, поэтому движения в плечевом суставе могут совершаться свободно и вокруг множества осей. В плечевом суставе возможны: сгибание и разгибание (вокруг фронтальной оси), приведение и отведение (вокруг сагиттальной оси) и вращение (вокруг продольной оси). Вследствие большой разницы в размерах сочленяющихся поверхностей шаровидные суставы, и в частности плечевой, являются самыми подвижными из всех суставов. Однако такую высокую подвижность можно расценивать и как преимущество, и как недостаток, так как возрастает вероятность возникновения вывихов при высокой нагрузке [5,77].

Для корректной работы плечевого сустава необходимо центрирование головки плечевой кости относительно суставной впадины лопатки и её стабилизация в этом положении в процессе всех выполняемых движений [6]. Это достигается координированной работой пассивных и активных стабилизаторов. К пассивным стабилизаторам плечевого сустава можно отнести суставную впадину лопатки, капсулу сустава, фиброзно-

хрящевую губу, анатомическую форму суставных поверхностей и комплекс плече-лопаточных связок. Активными стабилизаторами являются мышцы вращательной манжеты плечевого сустава – надостная, подостная и подлопаточная. Комплекс мягкотканых и костных структур плечевого сустава обеспечивает его стабильность [5,6].

Важную роль в биомеханике плечевого сустава играют его мягкотканые структуры: суставная капсула, суставная губа, комплекс вращательной манжеты и мышцы плечевого пояса. Последние непосредственно осуществляют движения в плечевом суставе и имеют следующие функции [6,62,131]:

1. Дельтовидная мышца - в целом может произвести отведение верхней конечности до 70°:
  - ключичная часть – сгибание плеча с внутренней ротацией;
  - акромиальная часть – отведение верхней конечности;
  - лопаточная часть – разгибание плеча с наружной ротацией.
2. Надостная мышца (синергист дельтовидной мышцы) – отведение верхней конечности. Часть ее волокон вплетается в капсулу плечевого сустава, оттягивая ее при сокращении и предотвращая ущемление капсулы.
3. Подостная мышца – наружная ротация плеча (супинация). Часть ее волокон, как и у надостной мышцы, вплетается в капсулу сустава, оттягивая ее при сокращении мышцы и предотвращая ущемление.
4. Малая круглая мышца (синергист лопаточной части дельтовидной мышцы и подлопаточной мышцы) – наружная ротация плеча (супинация) и оттягивание капсулы сустава.
5. Большая круглая мышца: при фиксированной лопатке – разгибание в плечевом суставе с внутренней ротацией (пронация), приведение верхней конечности; при фиксированной руке – оттягивает нижний угол лопатки кнаружи и кпереди.
6. Подлопаточная мышца – внутренняя ротация плеча (пронация), приведение верхней конечности (рис.1.1).



Рис.1.1. Нормальная анатомия плечевого сустава и мышцы плечевого пояса

Повреждение капсульно-связочных структур, деформация головки плечевой кости и суставной впадины лопатки, разрывы и дегенеративные изменения суставной губы, а также повреждение вращательной манжеты плечевого сустава способствуют нарушению баланса между статическими и динамическими механизмами, что, в свою очередь, влияет на подвижность и стабильность плечевого сустава, приводя к формированию привычного вывиха [54,105,122,207].

В клинической практике приходится сталкиваться с широким спектром разнообразных повреждений структур, образующих плечевой сустав. Эти повреждения можно разделить на мягкотканые и костные; встречаются и их сочетания.

Вывих может сопровождаться изолированным повреждением вращательной манжеты плеча, а также различными вариантами повреждения хрящевой губы и капсулы сустава. Распространенным является повреждение Банкарта (отрыв хрящевой губы от суставной впадины лопатки) в различных модификациях, среди которых можно выделить полные и неполные отрывы, а также отрыв с фрагментом кости («костный Банкарт»). К мягкотканым повреждениям относят также повреждения Пертеса, ALPSA (Anterior Labral Periosteal Sleeve Avulsion), GLAD (Glenolabral Articular Disruption), HAGL (Humeral Avulsion Glenohumeral Ligament) [13,101,104,113,165,183,184,190,195,223] (рис.1.2).

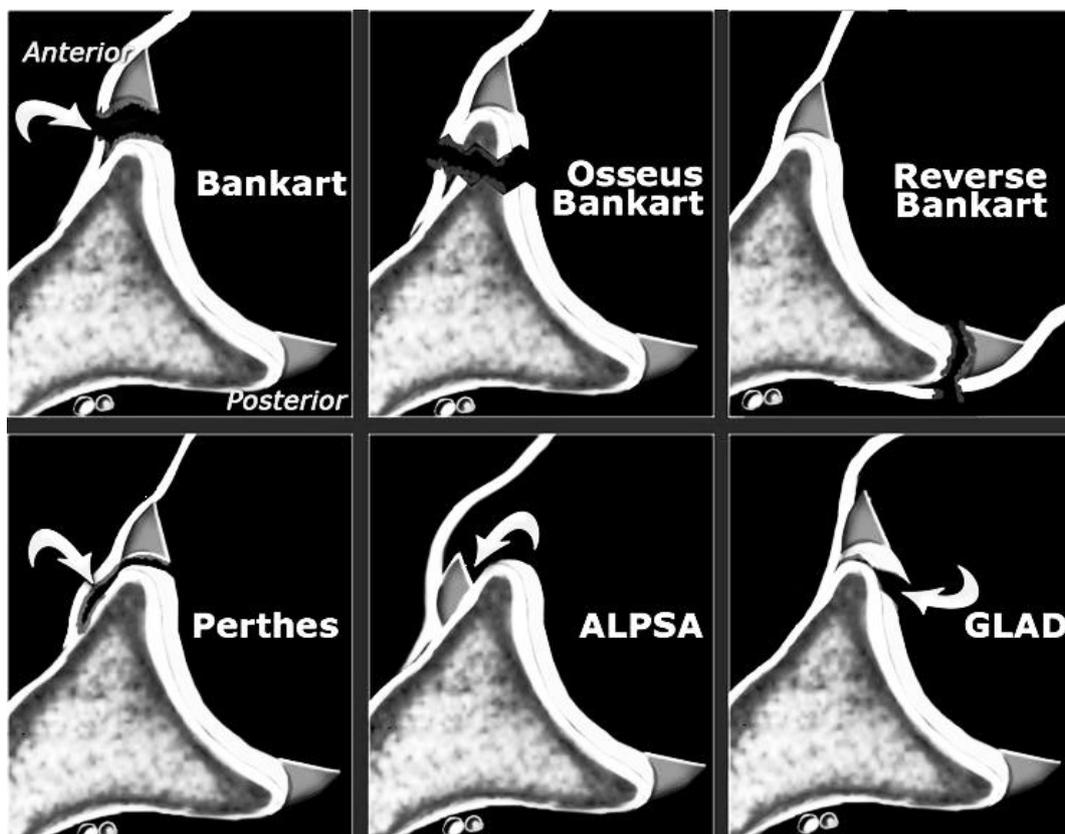


Рис.1.2. Повреждения хрящевой губы.

Особо выделяют повреждение SLAP (Superior Labrum Anterior to Posterior), имеющее, согласно действующей классификации, 7 модификаций [9,163]:

- I – Частичный разрыв хрящевой губы, сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча не повреждено;
- II – Полный отрыв латерально-бицепитального комплекса;
- III – Разрыв хрящевой губы по типу «ручки лейки», сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча не повреждено;
- IV – Разрыв хрящевой губы по типу «ручки лейки», сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча повреждено частично;
- V – SLAP II в сочетании с повреждением по типу Bankart;
- VI – SLAP II в сочетании с передним или задним нестабильным разрывом хрящевой губы
- VII – SLAP II в сочетании с длинным передним разрывом хрящевой губы до медиальной плечелопаточной связки (рис.3).

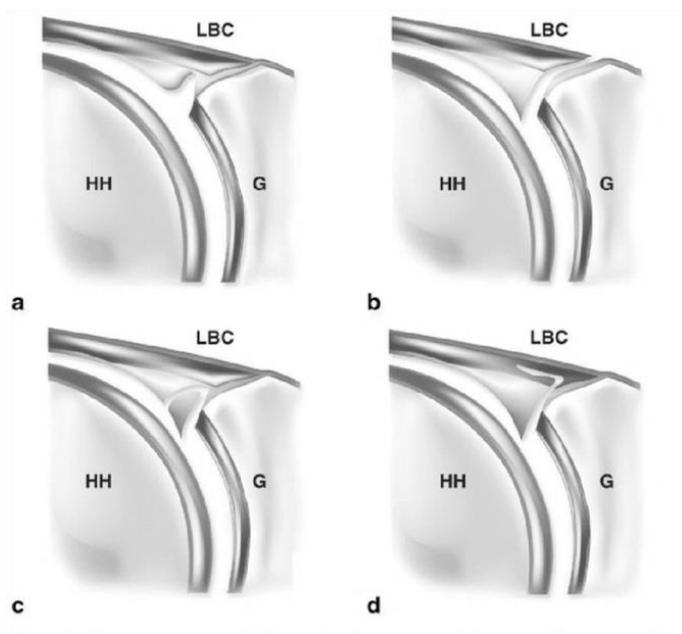


Рис.1.3. Классификация SLAP. а) SLAP I, б) SLAP II, в) SLAP III, д) SLAP IV

К стойкому нарушению функции плечевого сустава приводят также импинджмент синдром, повреждение хряща суставной впадины лопатки или головки плечевой кости [54].

В патогенезе формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава очень велика роль костных повреждений, которые встречаются более, чем в 80 % вывихов плеча, однако в большинстве случаев остаются своевременно не диагностированными. Изолированными костные повреждения бывают крайне редко, обычно они сочетаются с мягкотканными. Наиболее типичным для вывиха плеча являются повреждение Хилл-Сакса (Hill-Sachs – импрессия головки плечевой кости) и суставной впадины лопатки [43,84,143,153,160,164,171,199,204,235] (рис.1.4).

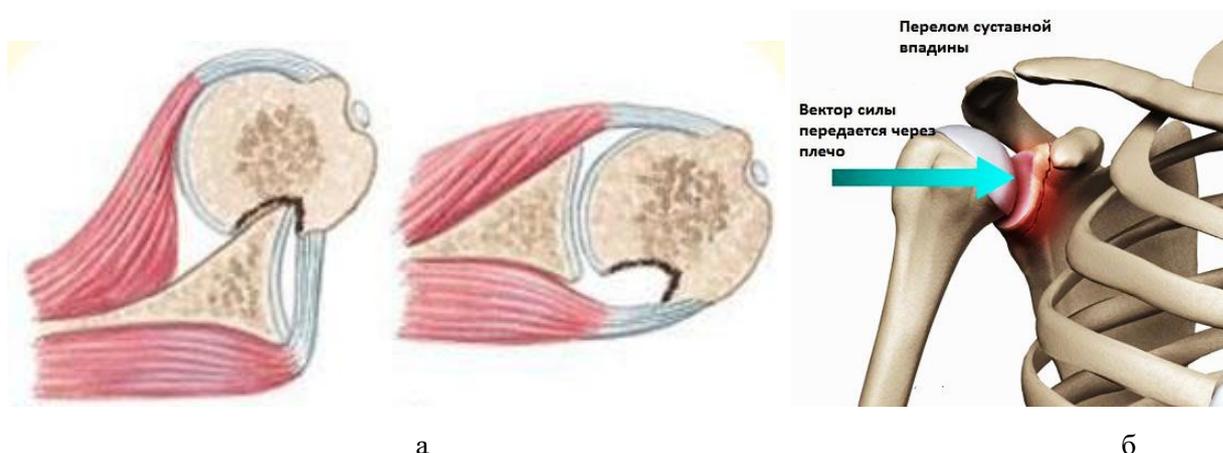


Рис.1.4. Повреждение Хилл-Сакса (а) и суставной впадины лопатки (б).

Существует несколько классификаций дефекта головки плечевой кости по типу Hill-Sachs (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Классификация повреждений Hill-Sachs.

Классификация Rowe C.R [226]	
Малый дефект (1 тип)	Ширина до 2,0 см, глубина до 0,3 см
Средний дефект (2 тип)	Ширина от 2,0 до 4,0 см, глубина от 0,3 см до 0,5 см.
Большой дефект (3 тип)	Ширина от 4,0 см и более, глубина более 1,0 см
Классификация Franceschi F. с соавт. [140]	
1 степень	Поражен только хрящ
2 степень	Имеются поверхностные костные повреждения
3 степень	«Рубленный» перелом головки плечевой кости
Классификация Calandra J.J. с соавт. [123]	
1 степень	Повреждение суставной поверхности без поражения субхондральной кости
2 степень	Повреждение суставной поверхности с поражением субхондральной кости
3 степень	Выраженный дефект субхондральной кости
Классификация Flatow E.L. с соавт. [138]	
Клинически не значимый дефект	Поражено менее 20% суставной поверхности
Вариативно значимый дефект	Поражено от 20% до 40% суставной поверхности
Клинически значимый дефект	Поражено более 40% суставной поверхности
Классификация Burkhart S.S. и F. de Beer [120,121]	
Вовлеченный дефект	Дефекты задненаружней части головки плечевой кости, длинная ось которого при отведении плеча до 70°-90° и наружной ротации 30° совпадает с направлением переднего края гленоида.
Не вовлечённый дефект	Дефекты задненаружней части головки плечевой кости, длинная ось которого при отведении плеча до 70°-90° и наружной ротации 30° находится под углом к переднему краю гленоида.
Классификация Yamamoto N. с соавт. [257]	
On-Track Hill-Sachs	Дефект не выходит за границы «анатомической дорожки» суставной впадины лопатки
Off-Track Hill-Sachs	Дефект выходит за границы «анатомической дорожки» суставной впадины лопатки

Роль нарушения конгруэнтности суставных поверхностей в развитии артроза и нарушении функции различных суставов изучалась многими авторами. Известно, что даже небольшая дисконгруэнтность приводит к

быстро прогрессирующему остеоартрозу, нарастанию болевого синдрома и дисфункции. Значительные же повреждения в ряде случаев требуют выполнения пластических операций или эндопротезирования [249].

Можно заметить, что развитие диагностических технологий позволило улучшить понимание индивидуальной биомеханики плечевого сустава при возникновении дефектов головки плечевой кости, тем самым приблизив создание персонифицированных алгоритмов оценки функции плечевого сустава в пред- и послеоперационном периодах [54].

Не менее важными для формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава являются дефекты суставной впадины лопатки, образующиеся после вывиха головки плечевой кости, на что обращают внимание многие авторы. Эти повреждения различают по площади поврежденной суставной поверхности (табл.1.2).

Таблица 1.2. Классификации дефектов суставной впадины лопатки.

Классификация	Степень повреждения	Часть площади суставной поверхности лопатки
Yamamoto N.,2007 [257]	Большой дефект	> 20%
	Средний дефект	5 – 20%
	Малый дефект	< 5%
Bigliani L.U. 1998 [111]	Малый дефект	< 25%
	Большой дефект	≥25%
Piasecki DP, 2009 [214]	Малый дефект	0-15%
	Средний дефект	15-25%
	Большой дефект	> 25%

С повышением точности диагностики авторы все чаще обращают внимание на преимущества относительных измерений костных дефектов (в процентах) перед абсолютными (линейные размеры, площадь, объем). Однако единого диагностического алгоритма и единой системы интерпретации полученных результатов в доступной мировой литературе до

сих пор не представлено, что существенно осложняет выбор тактики ведения пациентов с нестабильностью плечевого сустава и не позволяет делать точные прогнозы относительно результатов лечения.

### **1.2. Диагностика посттравматических нарушений.**

Эффективность лечения травм плечевого сустава во многом зависит от наличия своевременной и полной информации о повреждённых структурах. Отсутствие адекватной ранней диагностики приводит к выбору неверной тактики лечения пациентов, что, в свою очередь, способствует развитию различных форм нестабильности сустава, а также вторичных дегенеративно-дистрофических изменений. Такая патология требует длительного и дорогостоящего лечения, а его результаты и качество жизни пациентов в ряде случаев оказываются существенно хуже, чем при своевременном лечении в остром периоде травмы [36,76,77].

Обследование пациентов с посттравматическими функциональными нарушениями плечевого сустава состоит из нескольких важных этапов. Ряд авторов в своих работах указывают, что для проведения полноценной и всесторонней диагностики в первую очередь следует обратить внимание на уменьшение амплитуды движений, ощущение «предвывиха», локализацию боли, ее характер и интенсивность, связь боли с изменением положения плеча. Эти сведения можно получить как при сборе анамнеза, так и при осмотре пациента. Также при осмотре нужно обратить внимание на возможную асимметрию костных и мышечных ориентиров плечевого сустава [33,36,77].

Дальнейшее обследование проводят при помощи специально разработанных диагностических тестов, каждый из которых предназначен для определения повреждений той или иной структуры плечевого сустава [5,27,194, 236,243]. Использование их в комплексе позволяет врачу определить область дальнейшего диагностического поиска и выбрать тактику инструментального обследования и лечения. (табл.1.3).

Назначение теста	Название теста	Методика
Тесты на стабильность и целостность структур	Тест на переднюю нестабильность (тест Леферт)	Симптом переднего выдвигающего ящика. Врач смещает головку плеча кпереди первым пальцем. Смещение II пальца относительно III пальца указывает на степень передней нестабильности
	Тест на заднюю нестабильность (тест Фокудо)	Симптом заднего выдвигающего ящика. Врач смещает головку плечевой кости пациента кзади, оценивая степень задней нестабильности.
	Тест на нижнюю нестабильность (проба Фиджина)	Врач одной рукой фиксирует контралатеральный плечевой сустав, второй рукой осуществляет тракцию пораженной верхней конечности книзу.
	Тест Роу на многоплоскостную нестабильность	Пациент стоит, нагнувшись вперед. Верхняя конечность расслаблена. 1. Передняя нестабильность Врач разгибает верхнюю конечность на 20-30° и смещает плечевую кость вперед. 2. Задняя нестабильность Врач сгибает верхнюю конечность на 20-30° и смещает плечевую кость кзади. 3. Нижняя нестабильность Врач в положении сгибания конечности на 20-30° осуществляет тракцию предплечья книзу.
	Apprehension-тест (симптом предвывиха, Вайнштейна)	В положении лежа на спине пациент испытывает неприятное ощущение, предвещающее вывих.
Тесты на разрыв суставной губы и повреждение суставной впадины	Нагрузочный тест на двуглавую мышцу	Пациент лежит на спине, плечевой сустав отведен на 120°, ротирован максимально наружу. Врач сгибает локтевой сустав до 90° и выводит в положение супинации, после чего пациент активно сгибает предплечье.
	Тест О'Брайена с компрессией	Пациент стоит, локтевой сустав согнут под прямым углом, верхняя конечность приведена на 10° от срединной линии и ротирована внутрь. Врач стоит за пациентом и осуществляет тракцию верхней конечности книзу.
Тесты для оценки акромиально-ключичного сочленения	Тест на перекрёстное сгибание	Врач отводит верхнюю конечность пациента на 90°, сгибая ее поперек тела.
	Тест на акромиально-ключичный сдвиг	Пациент сидит. Двумя руками врач надавливает на ключицу и ость лопатки, вызывая компрессию акромиально-ключичного сочленения.
Исследование сухожилий	Проба Ергасона	Больного просят полностью согнуть руку в локте, затем врач захватывает согнутый локоть больной одной рукой, удерживая запястье другой.
	Проба Хокинса-Кеннеди	Руку пациента удерживают в положении сгибания вперед на 90°, согнутой в локтевом суставе под прямым углом. После этого с усилием поворачивают руку внутрь на 90°
	Проба Йокума (Yocum)	Пациент отводит верхнюю конечность на 90°, кладет кисть на противоположный плечевой сустав и осуществляет подъем в локтевом суставе.
	Проба Нера (Neer)	Врач фиксирует лопатку пациента одной рукой, а другой резко толкает руку пациента вперед, вверх и медиально в лопаточной плоскости

Исследование ротаторной манжеты	Тест падающей руки (надостная мышца)	Врач отводит руку пациента до 120°, а затем просит пациента удерживать ее в таком положении и медленно опустить.
	Тест Jobe (ротаторная манжета)	При разогнутом предплечье верхняя конечность пациента фиксируется в положении 90° отведения, 30° горизонтального сгибания и во внутренней ротации. Врач оказывает сопротивление этому движению, создавая давление на проксимальный отдел плеча.
	Симптом Apley's	Пациента просят достать II пальцем верхнемедиальный угол противоположной лопатки
	Проба Гербер	Рука пациента заведена за спину и ротирована кнутри. Кисть тыльной стороной прижата к спине. Пациент старается оторвать кисть от спины кзади, преодолевая сопротивление врача
	Дуга Дюборна	Пациент отводит верхнюю конечность от 0 до 180° и отмечает усиление болевого синдрома при конкретном угле отведения.
Тест на синдром выходящего отверстия	Проба Адсона	Пациент сидит, опираясь руками о колени. При запрокидывании головы назад усиливается болевой синдром, что говорит о вторичной шейной радикулопатии

Сложное анатомо-функциональное строение плечевого сустава, в формировании которого принимает участие большое количество различных вне- и внутрисуставных структур, может существенно осложнить диагностику, несмотря на значительный перечень специфических тестов, которые, однако, имеют ряд недостатков и не способны точно определить степень повреждения той или иной структуры, наличие дефекта хряща и нарушение конгруэнтности суставных поверхностей, оставляя интерпретацию результатов на усмотрение лечащего врача. Вследствие этого очень велика роль инструментальной диагностики, являющейся обязательной при обследовании плечевого сустава [77,127,133].

### **Инструментальная диагностика.**

#### Рентгенография.

При выполнении рентгенографии плечевого сустава в стандартных проекциях (передне-задней и боковой) редко удается получить убедительные данные, указывающие на повреждение его костных структур. Связи с этим существует ряд специальных рентгенологических укладок, которые позволяют визуализировать те или иные костные дефекты:

- West Point – для визуализации повреждений передне-нижнего края суставной впадины лопатки;

- Stryker Notch – для визуализации повреждений головки плечевой кости по типу Hill-Sachs;
- Garth – для визуализации повреждений суставной впадины лопатки и головки плечевой кости по типу Hill-Sachs [45,146,167,213,224] (рис.1.5).

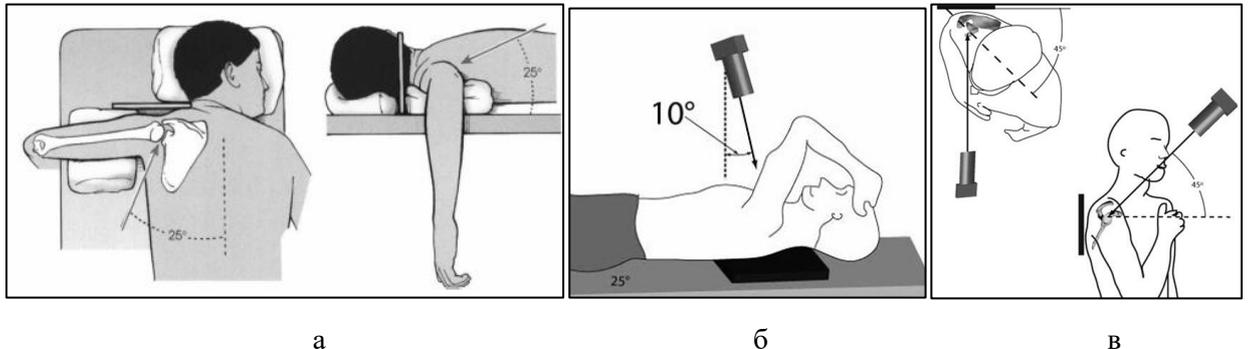


Рис.1.5. Дополнительные рентгенологические укладки для обследования костных структур плечевого сустава: а - West Point; б - Stryker Notch; в – Garth.

Долгое время считали, что клиническо-рентгенологическое обследование, особенно с использованием дополнительных рентгенологических укладок, вполне достаточно для принятия решения о тактике лечения. Однако с появлением существенно более информативных методов (КТ, МРТ, УЗИ) такое обследование уже не может удовлетворить требованиям практической медицины. Несмотря на то, что традиционное клиничко-рентгенологическое обследование остается «базовым» ввиду распространенности, доступности и низкой лучевой нагрузки для пациента, мы на рентгенограммах не можем визуализировать мягкие ткани, да и некоторые костные повреждения остаются нераспознанными [59,80,134].

#### Компьютерная томография.

Компьютерная томография (КТ) дает наиболее полное представление о повреждении костных структур, в существенно меньшей степени визуализируя мягкие ткани. Сегодня КТ все шире используют в качестве одного из основных методов обследования в травматологии и ортопедии. К преимуществам метода можно отнести высокую информативность в отношении визуализации костных структур, в том числе – локализации и размера костных повреждений, а также доступность выполнения исследования и небольшое число противопоказаний. Современные томографы

позволяют получить не только плоскостные срезы, но и объемное изображение исследуемого объекта, применив 3D-реконструкцию, что значительно улучшает визуализацию. Недостатками метода можно считать относительно низкую информативность в отношении выявления поврежденных мягкотканых структур, а также сравнительно высокую лучевую нагрузку [45,59,239,255].

На данный момент для обследования плечевого сустава используют стандартную «статичную» компьютерную томографию. Пациент при этом находится в положении лежа на спине, исследуемая верхняя конечность приведена к туловищу и находится в среднефизиологичном положении. В то же время, современные возможности КТ позволяют выполнять не только «статичное», но и так называемое «динамическое» исследование, когда пациент непосредственно в процессе обследования осуществляет определенные движения. Такая «динамическая» КТ используется, например, в торакальной хирургии и кардиохирургии [34]. Применительно к суставным повреждениям динамическую КТ можно использовать для определения причины функциональных нарушений. Это может облегчить понимание механизма возникновения болевого синдрома и ограничения движений, что, в свою очередь, способствует выбору рациональной лечебной тактики. Однако, несмотря на техническую осуществимость «динамической» КТ на существующем оборудовании, применительно к плечевому суставу мы не нашли в доступной литературе упоминаний о проведении таких исследований.

#### Магнитно-резонансная томография.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) дает расширенную картину прежде всего повреждений мягкотканых структур. Это позволяет оперирующему хирургу лучше подготовиться к вмешательству, спланировав все необходимые этапы операции. Исследование можно выполнять на различных томографах с силой магнитного поля от 0,5 до 3 Тл, причем чем больше сила магнитного поля, тем качественнее итоговое изображение,

быстрее сама процедура исследования и тоньше шаг среза. При отсутствии повреждения костных структур МРТ является безусловно лучшей методикой, позволяющей в полной мере оценить повреждения мягких тканей [2,24,55,81,107,135,247]. При наличии костных повреждений их можно распознать на МРТ, однако учитывая толщину срезов, оценить точный объем и локализацию костного дефекта порой бывает достаточно затруднительно. К недостаткам МРТ можно отнести наличие более широкого, чем для КТ, спектра противопоказаний, а также тот факт, что на данный момент выполнение МРТ плечевого сустава не входит в программу обязательного медицинского страхования, что существенно снижает его доступность.

#### Ультразвуковая диагностика.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) повреждений плечевого сустава составляет лишь небольшую долю в комплексе диагностических методов в виду своей относительно низкой информативности. Однако эта методика является альтернативой МРТ при невозможности ее выполнения по тем или иным причинам. УЗИ плечевого сустава не имеет противопоказаний, исследование широко доступно и достаточно информативно в отношении визуализации повреждений мягких тканей. Однако костные структуры плечевого сустава визуализируются недостаточно, в связи с чем для принятия решения о показаниях к оперативному вмешательству и характере операции приходится выполнять дополнительные исследования. Кроме того, выполнить УЗИ плечевого сустава у тучных пациентов бывает достаточно сложно [87].

#### Диагностическая артроскопия.

Артроскопическая ревизия плечевого сустава позволяет уверенно определить все имеющиеся повреждения. Любая артроскопическая операция начинается с ревизии и уточнения предоперационного диагноза, что в некоторых случаях даже влечет за собой изменения хирургической тактики. В то же время, артроскопия плечевого сустава, хотя и мало травматична, все же является операцией, проводимой под наркозом. Поэтому

большинство современных авторов считают, что диагностическая артроскопия как самостоятельная операция не может быть рекомендована, и должна выполняться лишь в качестве первого этапа ранее запланированного хирургического вмешательства на плечевом суставе, позволяя уточнить диагноз и при необходимости внести в действия хирурга необходимые коррективы [9,28,147,155,157,240,241].

### **Шкалы оценки функции плечевого сустава.**

Помимо объективных инструментальных методов диагностики и контроля проведённого лечения существует большое количество ортопедических шкал и анкет, заполняемых пациентами, для определения объема движений, степени болевого синдрома, степени функциональных нарушений в суставе, возможностей к самообслуживанию. «Золотым стандартом» в оценке болевого синдрома является 100-балльная визуальная аналоговая шкала (ВАШ). Для оценки функции плечевого сустава используют специальные шкалы, которые делят на 2 группы: Clinician completed (заполняемые лечащим врачом) и Patient completed (заполняемые пациентом) [3,10,100,215].

Для оценки функции стабильного плечевого сустава наиболее распространены:

из группы Clinician completed: Constant Shoulder Score и UCLA (University of California Los Angeles) Shoulder rating scale;

из группы Patient completed: DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand); Quick-DASH (упрощенная шкала DASH); ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons); Oxford Shoulder Score.

Для оценки нестабильности плечевого сустава из группы Clinician completed наибольшее распространение получила шкала Rowe (Rowe Score for Instability), а из группы Patient completed - Oxford Instability Score и WOSI (Western Ontario Shoulder Instability Index) [159,162,181,206,232].

Шкалы, которые относятся к группе Clinical completed, требуют участия в их заполнении врача, так как включают помимо субъективных

ощущений пациента некоторые данные объективного обследования (например, амплитуда движений в градусах). Эти шкалы порой дают менее репрезентативные результаты, чем шкалы из группы Patient completed, заполняемые самими пациентами на основе их субъективных ощущений, так как некоторые пациенты могут быть удовлетворены даже ограниченной функцией сустава. Поэтому для получения наиболее объективной картины желательно параллельно использовать шкалы из разных групп [3,4,260].

### **1.3. Методы лечения.**

#### **Консервативное лечение.**

Консервативное лечение вывихов плечевой кости начинается с транспортной иммобилизации в виде косыночной повязки или повязки «змейки», однако в ряде случаев транспортная иммобилизация отсутствует, и пациенты обращаются в лечебное учреждение без фиксации поврежденного плечевого сустава. Это может приводить к дополнительной его травматизации, что в последующем способствует развитию посттравматической нестабильности [37,38,42,191,192].

Консервативные способы вправления вывиха плеча весьма разнообразны, имеют давнюю историю (можно вспомнить хотя бы способ вправления по Гиппократу) и сегодня насчитывают свыше 50 различных приемов [39,77].

Технику закрытого вправления вывихов плеча принято разделять на:

- рычаговую (когда при вправлении верхней конечностью пользуются как рычагом);
- физиологическую (основанную на утомлении мышц вытяжением);
- толчковую (имеющую в основе непосредственное давление на головку плечевой кости).

Большинство распространенных методов вправления вывихов плеча достаточно травматичны. Так, один из наиболее известных способов

Кохера, относящийся к группе «рычаговых», не рекомендуется выполнять пациентам с остеопорозом (в частности, старикам), так как описаны случаи перелома шейки плеча в процессе вправления. Весьма травматичен и метод Гиппократ-Купера, относящийся к группе «толчковых», когда головку плечевой кости вправляют со значительным усилием. Менее травматичными являются методы Джанелидзе и Чаклина. Вообще, самыми щадящими признаны «физиологические» способы, например, способ Мота, предусматривающий плавную тракцию по оси плеча с его постепенным отведением – вывих вправляется без усилий после наступления релаксации мышц [36,39,52,68,76,77].

В свое время большинство авторов считали, что главной причиной развития посттравматической нестабильности и рецидивов вывиха плеча является его травматичное вправление. В связи с этим рекомендовано вправлять первичный вывих под наркозом с полноценной релаксацией мышц. Однако современные неинвазивные методы визуализации показали, что главные повреждения структур, стабилизирующих плечевой сустав, происходят непосредственно в момент травмы. Это не ставит под сомнение важность нетравматичного вправления, однако даже при соблюдении максимальной бережности и осторожности нельзя исключить развитие в дальнейшем привычного вывиха плеча [12,52,74,106,125,222].

Иммобилизация после вправления играет важную роль и, к сожалению, далеко не всегда соблюдается. По поводу необходимости иммобилизации все авторы абсолютно единодушны, однако расходятся в оценке оптимальных сроков – начиная от гипсовой повязки Дезо на 3-4 недели и заканчивая косыночной повязкой на 1 неделю. Рекомендованы также физиотерапевтическое лечение и лечебная физкультура. Однако пациенты в ряде случаев не выдерживают рекомендованных сроков иммобилизации, самовольно снимая повязку, а также не считают необходимым пройти курс восстановительного лечения или просто не могут его получить. Это

ухудшает прогноз, способствуя формированию дисфункции и посттравматической нестабильности [11,18,116,142,149,168,170,178,185,201,238].

Исследования, посвященные отдаленным результатам консервативного лечения пациентов с вывихом плеча, показывают неутешительную картину. Успешным такое лечение может быть только в случае незначительных дефектов, таких как частичные повреждения, надрывы сухожилий и мышц, образующих вращательную манжету плечевого сустава. Физиотерапевтическое лечение в совокупности с иммобилизацией в остром периоде и приемом нестероидных противовоспалительных препаратов быстро дает положительные результаты у таких пациентов, купируя болевой синдром и возвращая трудоспособность. Однако в случаях более серьезных повреждений консервативное лечение будет эффективно лишь в 22,5% случаев [41,47,51,74,86,156,161,189].

Низкий процент эффективности консервативного лечения вывиха плеча различные авторы пытались нивелировать изменениями длительности иммобилизации, положения верхней конечности при иммобилизации или изменениями реабилитационных мероприятий лечебной физкультуры. Однако такие меры не привели к существенному улучшению результатов.

На данный момент внимание современных авторов обращено на недостаточную диагностику и недооценку значимости выявленных повреждений костных и мягкотканых структур плечевого сустава. Несмотря на то, что появились высокоэффективные неинвазивные методы исследования, позволяющие визуализировать даже минимальные дефекты как кости, так и мягких тканей, большинство повреждений по-прежнему выявляют только в тех случаях, когда пациенты обращаются с уже развившейся нестабильностью плечевого сустава или рецидивом вывиха [40,132].

Вместе с тем, согласно данным ряда авторов, сохраняющаяся нестабильность и особенно каждый рецидивный вывих существенно увеличивает объем и тяжесть разрушений как костных, так и мягкотканых компонентов плечевого сустава. В связи с этим практикующие врачи всё чаще делают выбор в пользу раннего хирургического лечения нестабильности плечевого сустава [25,29,70,118,129,176,177].

### **Оперативное лечение**

В мировой литературе описано не менее 200 различных оперативных вмешательств, направленных на стабилизацию плечевого сустава и всевозможных их модификаций. Хирургические методы коррекции нестабильности плечевого сустава можно разделить по типу хирургического доступа («открытые» и артроскопические) или принципу стабилизации (компенсаторные и реконструктивные) [19,21,71,77,229].

#### «Открытые» операции.

«Открытые» операции на плечевом суставе с непосредственной визуализацией зоны хирургического вмешательства имеют широкое распространение в современной медицинской практике ввиду отсутствия необходимости использования дорогостоящего и сложного оборудования, а также большими возможностями коррекции хирургической тактики в процессе операции. В то же время, современная тенденция развития высокотехнологичной медицинской помощи заключается в повышении роли предоперационного планирования, при адекватном выполнении которого изменения хирургической тактики в ходе операции могут понадобиться только в самом крайнем случае [20,26,115,137,205,242].

Большинство «открытых» хирургических методик появились и получили распространение в первой половине XX века. Наиболее известны операции Магнуссона-Стека, Путти-Плятта, Свердлова, Вайнштейна, Краснова, Бойчева-Андреева, Саха-Вебера, Башкирова-Сафонова, Галеацци, Розенштайна, Хитрова, Банкарта, Latarjet-Bristow, и др. [37,38,39,57,68,76,77,85,166] (рис.1.6).

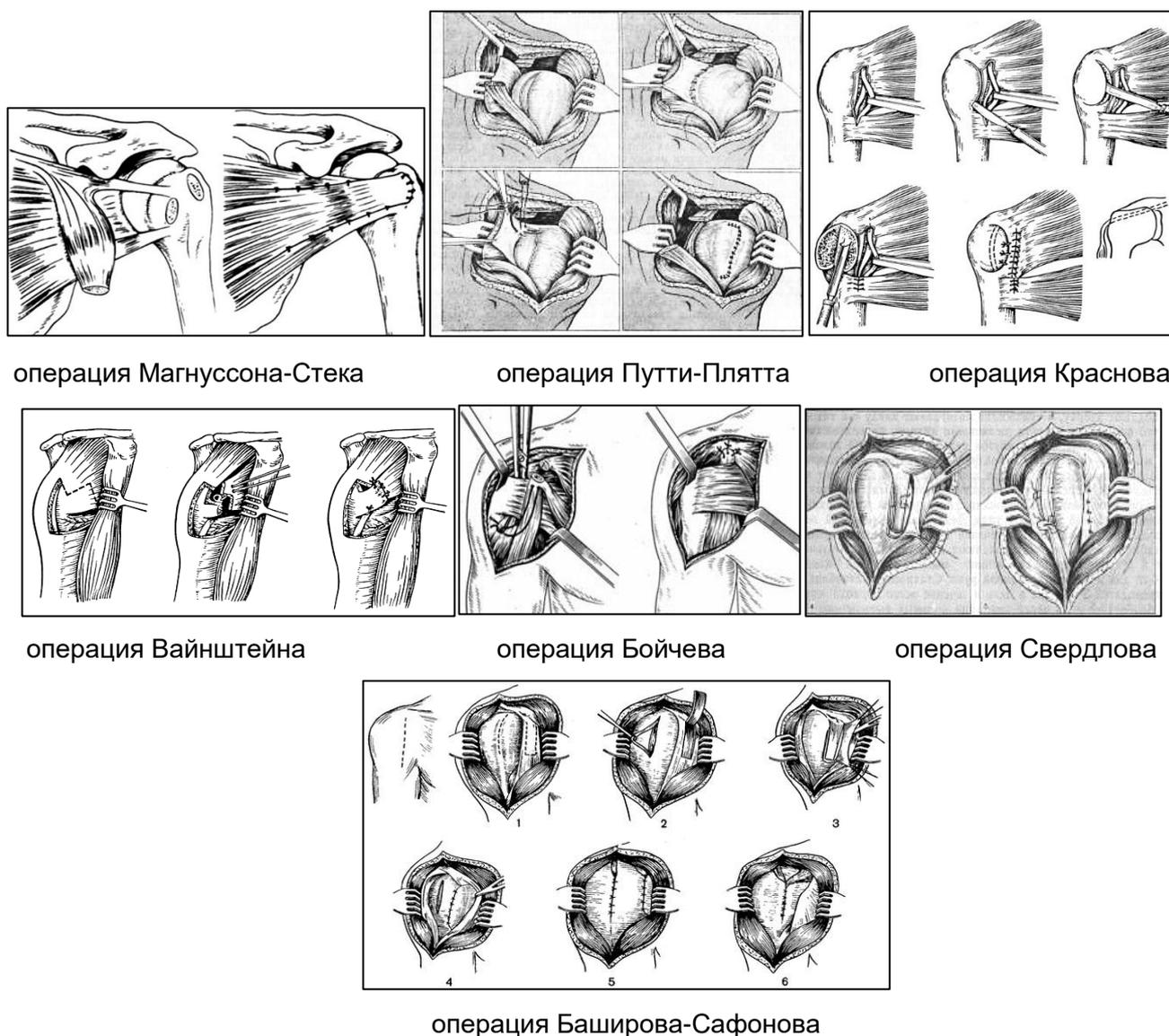


Рис.1.6. Операции, стабилизирующие плечевой сустав.

Суть операции Магнуссона-Стека сводится к транспозиции подлопаточной мышцы на большой бугорок плечевой кости. Несомненным плюсом данного вмешательства является простота его технического исполнения, а минусом – выраженная потеря функции плечевого сустава в виде резкого ограничения наружной ротации плеча.

Операция Путти-Плятта представляет собой укрепление передних отделов капсулы плечевого сустава и подлопаточной мышцы с последующим ограничением наружной ротации для повышения стабильности плеча, которое достигается путем разделения сухожилия подлопаточной мышцы на два пучка, один из которых крепится по переднему краю суставной впадины лопатки, а второй фиксируется на головке плечевой кости. Как и в случае с операцией Магнуссона-Стека, плюсом метода Путти-

Плютом является техническая простота его исполнения, а минусом – выраженное ограничение наружной ротации плеча и высокого процента рецидивов (до 15%), в связи с чем, эти операции не используются в современной врачебной практике [57].

Среди «открытых» стабилизирующих операций на плечевом суставе, подразумевающих сухожильно-мышечную пластику, можно отметить операции Вайнштейна, Галеацци, Бойчева-Андреева, Розенштейна.

Широкое распространение получили операции, направленные на создание связок, фиксирующих головку плечевой кости. Все эти методики используют мягкотканые компоненты для укрепления передних отделов плечевого сустава. Чаще всего авторы использовали сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, однако при пересечении сухожилия начинается процесс его дегенерации и, как следствие, теряется его прочность (операция Розенштейна, операция Хитрова и др.). Операция по методике А.Ф. Краснова лишена данного недостатка. Суть операции состоит в транспозиции сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча в сформированный желобок большого бугорка плечевой кости, где оно фиксируется швами. Таким образом, сухожилие располагается внутрикостно и в дальнейшем спаивается с окружающей костью, являясь одним из основных компонентов, удерживающих головку плечевой кости от повторного вывиха [39,57,76,88].

Другое направление «открытых» оперативных методик подразумевает создание костных и мышечно-сухожильных блоков, препятствующих смещению головки плечевой кости кпереди. Наиболее распространена операция Latarjet-Bristow, названная так по фамилии автора (Latarjet) и его учителя (Bristow), сутью которой является перемещение и фиксация верхушки клювовидного отростка лопатки с прикрепленными к ней мышцами к переднему или передненижнему краю суставного отростка лопатки [15,49,92,187,188,234,253] (рис.1.7).



Рис.1.7 Операции Latarже и Бристоу.

Таким образом создается костное препятствие, не позволяющее смещаться головке плечевой кости дальше физиологических пределов. Образованная мышечно-сухожильная поддержка не дает головке плечевой кости смещаться в момент наружной ротации и отведения верхней конечности, а транспонированный клювовидный отросток лопатки блокирует скольжение нижней трети подлопаточной мышцы при тех же действиях [14,98,128,139,203,237,254]. Однако такая методика зачастую вызывает ощутимое ограничение наружной ротации плеча, что приводит к стойкой дисфункции. Существует артроскопическая модификация операции Latarjet-Bristow, которая менее травматична, однако существенно более сложна технически, в связи с чем не получила широкого распространения.

Третье направление «открытых» стабилизирующих операций на плечевом суставе представляет собой остеотомию плечевой кости или лопатки. Больше других известна ротационная субкапитальная остеотомия Саха-Вебера, сутью которой является остеотомия хирургической шейки плечевой кости с последующей фиксацией ее в положении внутренней ротации  $25^\circ$  и укорочение подлопаточной мышцы. Сухожилие подлопаточной мышцы подтягивают и подшивают у наружного края межбугорковой борозды, а костные фрагменты фиксируют пластиной, которая имеет в верхней части длинный шип, расположенный под углом. С помощью этой методики происходит смещение дефекта Hill-Sachs кнаружи, и ориентация продольного размера дефекта меняется с переднезаднего на

косой. Помимо этого, внутренняя ротация головки плеча усиливает натяжение мышц-стабилизаторов плечевого сустава, не оставляя головке возможности для патологического смещения. Очевидным минусом данной операции является сама по себе остеотомия с последующим остеосинтезом длинной трубчатой кости, что подразумевает высокую травматичность этого метода [39,57] (рис.1.8).

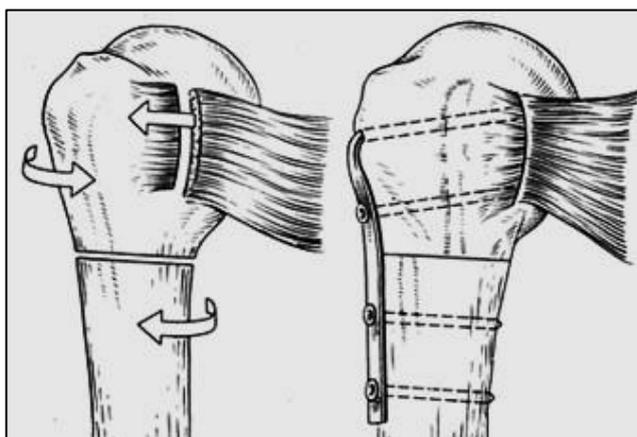


Рис.1.8. Операция Саха-Вебера

Одной из самых популярных операций для стабилизации плечевого сустава является операция Банкарта. До широкого распространения артроскопических методик ее выполняли «открытым» способом [101,102] (рис.1.9).

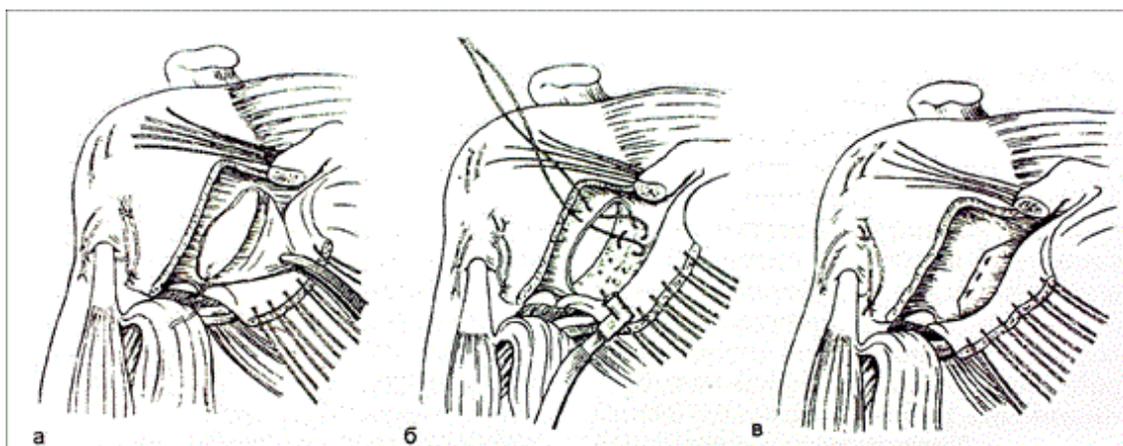


Рис.1.9. «Открытая» операция Банкарта.

На сегодняшний день эту операцию выполняют с помощью артроскопической техники ввиду ее явных преимуществ.

#### Артроскопические методики.

Артроскопия в лечении нестабильности плечевого сустава является заведомо менее травматичным вмешательством, нежели «открытые» операции [7,9,16,65,243]. Наиболее широко используемыми сегодня являются оперативные вмешательства, объединяемые задачей рефиксации хрящевой губы и известные как «операции Банкарта» в различных модификациях. Именно Bankart, впервые описал посттравматический отрыв суставной фиброзно-хрящевой губы плечевого сустава [101,102]. Идеи Банкарта, предложенные для «открытых» операций, эти методики реализуют с применением артроскопической техники. В ходе операции выполняют восстановление и укрепление суставной губы и капсулы сустава. В зависимости от локализации разрыва фиброзно-хрящевой губы ее восстановление проводят в передних или задних отделах [35,112,136,197,243,248]. Через артроскопические доступы в сустав вводят оптику и хирургический инструмент для создания новой суставной губы, которую формируют виде валика из капсулы плечевого сустава с помощью трех или четырех анкерных фиксаторов (биodeградируемых или металлических). Операция Bankart является признанным «золотым стандартом» в лечении нестабильности плечевого сустава [9,17,23,32,172,209].

В то же время, у лиц, постоянно испытывающих значительные нагрузки, в частности, у профессиональных спортсменов, в ряде случаев этот способ стабилизации оказывается недостаточным и нуждается в дополнительных усиливающих мерах [51,99,198,210,251].

Существует большое количество и других авторских способов восстановления фиброзно-хрящевой губы (Методы Вольфа, Каспари, Джонсона, Гебермайера и др.) [8,30,46,73,126,179,180].

Можно выделить следующие основные артроскопические методики стабилизации плечевого сустава [8,65,79,89,216,225,243].

Рефиксация мягкотканых дефектов хрящевой губы и восстановление капсулы плечевого сустава.

Предложено довольно много методов таких операций. Их делят на трансгленоидальные и передние. При *трансгленоидальном способе* швы проводят спереди назад через отверстия в суставной впадине лопатки и затягивают на задней поверхности лопатки или над подостной мышцей. Свободные концы нитей завязывают на передней поверхности для удержания капсульно-связочного комплекса. Наиболее популярными техниками в этой подгруппе является техника Hebermeier (модификация техники Morgan) и метод Caspari. При *переднем способе* фиксацию производят к переднему отделу гленоида при помощи винтов, анкерных и других фиксаторов из титана или биodeградируемых материалов. Техника операции варьируется в зависимости от используемых имплантов [67,78,96, 151,173,262].

Существует и бесшовная техника фиксации фиброзно-хрящевой губы. Суть такого метода состоит в полной анатомической реконструкции губы при помощи ее фиксации к кости, а не к анкеру (как в случае с классическими анкерными фиксаторами). Безузловой анкер фиксируют в гленоид, а суставную губу притягивают к нему за счет петли из нитей [8, 243,252] (рис.1.10)



Рис.1.10. Фиксация суставной губы к кости.

#### Артроскопический ремплиссаж.

Ремплиссаж выполняют при дефектах по типу Hill-Sachs, когда сухожилие подостной мышцы транспонируют в зону дефекта головки, не позволяя ему «соскочить» с края гленоида при движении. Отрицательной

стороной такой операции является ограничение наружной ротации, которое обусловлено механическим сокращением амплитуды движений головки плечевой кости. Несмотря на то, что некоторые авторы считают дефект по типу Hill-Sachs противопоказанием для проведения артроскопической стабилизации плечевого сустава, эта методика широко распространена, многократно описана в современной литературе и показывает хорошие результаты [60,66,90,94,110,124,141,144,145,154,158,174,175,182,211,212,220] (рис.1.11).

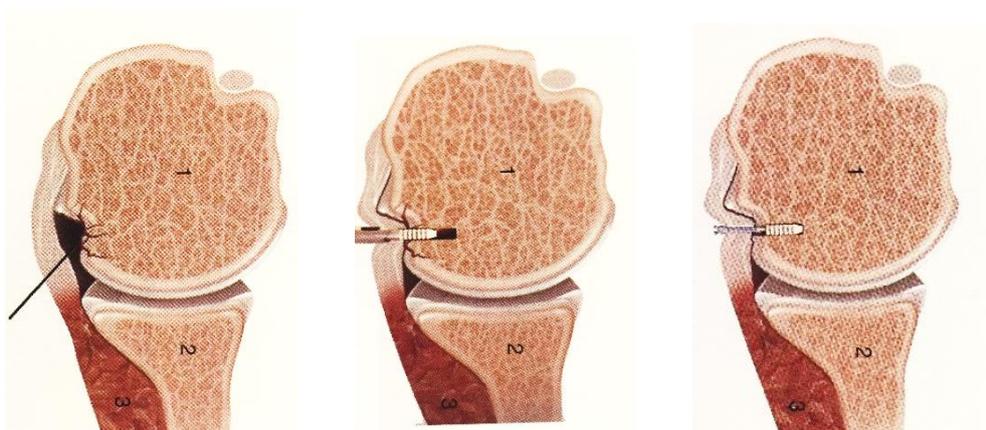


Рис.1.11. Ремплиссаж.

### Артроскопически ассоциированные операции.

Операция Латарже-Бристоу первоначально была разработана для выполнения с помощью «открытой» техники. С появлением артроскопии некоторые авторы пытались выполнять эту операцию в различных модификациях из артроскопических доступов [186], однако такой подход не получил поддержки в профессиональном сообществе ввиду резкого увеличения времени операции из-за сложности ее выполнения. На сегодняшний день многие авторы выполняют эту операцию с артроскопическим сопровождением, что позволяет уменьшить размер хирургического доступа, минимизировать интраоперационное повреждение подлопаточной мышцы и улучшить качество постановки трансплантата. Еще одним плюсом выполнения артроскопически ассоциированной операции является возможность одновременной коррекции повреждений сухожилий вращательной манжеты,

восстановления натяжения плече-лопаточных связок и проведения рефиксации задних отделов суставной губы лопатки [8,22,31,47,56,64,91,97,119,243,250].

Возможности артроскопических методик постоянно расширяются, и сегодня многие операции на плечевом суставе выполняют малоинвазивно, из артроскопических доступов. В то же время, остается немало сторонников «открытых» операций, утверждающих, что они проще технически, могут быть выполнены быстрее и надежнее и не требуют сложного и дорогостоящего оборудования.

Артроскопия плечевого сустава получила широкое распространение сравнительно недавно, лишь в конце XX века, и одновременно с усовершенствованием медицинских технологий малоинвазивная хирургия несомненно будет расширять свои возможности и границы применения [53,61].

#### Эндопротезирование.

Эндопротезирование выделяют в особую группу операций. Использование данной методики при хронической нестабильности плечевого сустава может быть оправдано только при наличии значительных сложных дефектов его костных структур. В современной медицинской практике используют как однополюсные, так и тотальные эндопротезы. В виду анатомо-функциональных особенностей плечевого сустава наибольшее распространение получили так называемые реверсивные протезы, в которых головка протеза имплантируется на место суставной впадины лопатки, а чашка протеза фиксируется на плечевой кости. С помощью такой технологии достигается наилучший биомеханический баланс, позволяющий пациентам в полном объеме использовать верхнюю конечность для повседневной активности.

Принятие решения о необходимости эндопротезирования и выбор типа эндопротеза – важное решение, требующее четких показаний, однако в опубликованных работах можно встретить разные мнения в диапа-

зоне от крайне осторожного подхода до рекомендаций применения эндопротезирования чуть ли ни как метода выбора [8,9,37,76,77]. В нашей работе мы сосредоточились на органосохраняющих операциях и определении четких дифференцированных показаний к ним.

#### **1.4. Предоперационное планирование.**

Одним из наиболее важных факторов для получения хороших и отличных результатов лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава является предоперационное планирование. Показания к выполнению различных вариантов оперативного вмешательства можно встретить практически в каждой работе, посвященной лечению посттравматической нестабильности плечевого сустава. Однако единой общепризнанной системы до сих пор нет, и мнения авторов относительно лечения одной и той же патологии порой значительно расходятся.

Методики предоперационного планирования можно разделить на две группы. Одна группа основана на использовании стандартных методов клинического и радиологического (рентгенография, КТ, МРТ, УЗИ) обследования, другая – на использовании универсальных расчетов и алгоритмов.

При выявлении различных повреждений хрящевой губы показана ее рефиксация с использованием артроскопической техники, и в этом солидарны практически все авторы. Однако надежность и достаточность операций на хрящевых тканях, элементах ротаторной манжеты определяются в том числе и наличием костных повреждений, которые имеют место в большинстве случаев [9,17,32,65,74,75,198,210,251].

При планировании на основе стандартных методов обследования врач опирается на собственный опыт лечения подобного рода патологий. Выбор метода операции в таком случае в значительной степени определяется субъективным мнением конкретного врача. Несмотря на то, что

четких рекомендаций на основе рентгенологического обследования пациента по выбору варианта операции не существует, ряд авторов считают выполнение рентгенографии с специализированных проекциях достаточной, руководствуясь визуальной оценкой размера дефекта. При обнаружении «большого» дефекта головки плечевой кости чаще всего прибегают к артроскопической операции Банкарта, дополненной ремплиссажем, при обнаружении «большого» дефекта суставной впадины лопатки применяют методику Латарже-Бристоу [35,61,66,98,112,128,139,197]. При наличии повреждения хрящевой губы суставной впадины лопатки по данным МРТ врач выбирает ту или иную методику стабилизации плечевого сустава, в зависимости от типа повреждения. Золотым стандартом при таких повреждениях является артроскопическая стабилизация Bankart. При обнаружении на МРТ или КТ костных дефектов одной или обеих суставных поверхностей выбор техники оперативного вмешательства будет зависеть только от опыта оперирующего хирурга, уровня владения техникой операции, наличия необходимого оснащения, а также от сложившегося в конкретной клинике мнения относительно эффективности того или иного метода. Таким образом, при таком подходе в предоперационном планировании преобладает субъективный фактор.

Разработкой методик предоперационного планирования на основе расчетов и алгоритмов занимаются многие авторы из разных стран. Предложены различные способы расчета размеров дефектов суставных поверхностей и степени влияния этих дефектов на результат лечения. Следует отметить, что использование всех этих методик предполагает изучение компьютерных томограмм пораженного плечевого сустава.

В начале поисков универсального диагностического алгоритма использовали абсолютные величины дефектов суставных поверхностей плечевого сустава, затем начали применять относительные характеристики, и в конце концов обратили внимание на биомеханику плечевого сустава и механизм релюксации.

### Определение размера дефекта суставной впадины лопатки.

Дефект суставной впадины лопатки может быть самых разных размеров, начиная с краевых дефектов по типу костного Bankart, не требующих использования специальных хирургических методик, и заканчивая полным разрушением гленоида с последующим эндопротезированием плечевого сустава [109,111,169,219,249].

При оценке повреждений суставной впадины лопатки авторы чаще всего используют относительные характеристики, так как измерение абсолютного размера дефекта представляется сложной задачей [193,231, 245,261]. Наиболее распространенными являются следующие методики (рис.1.12).

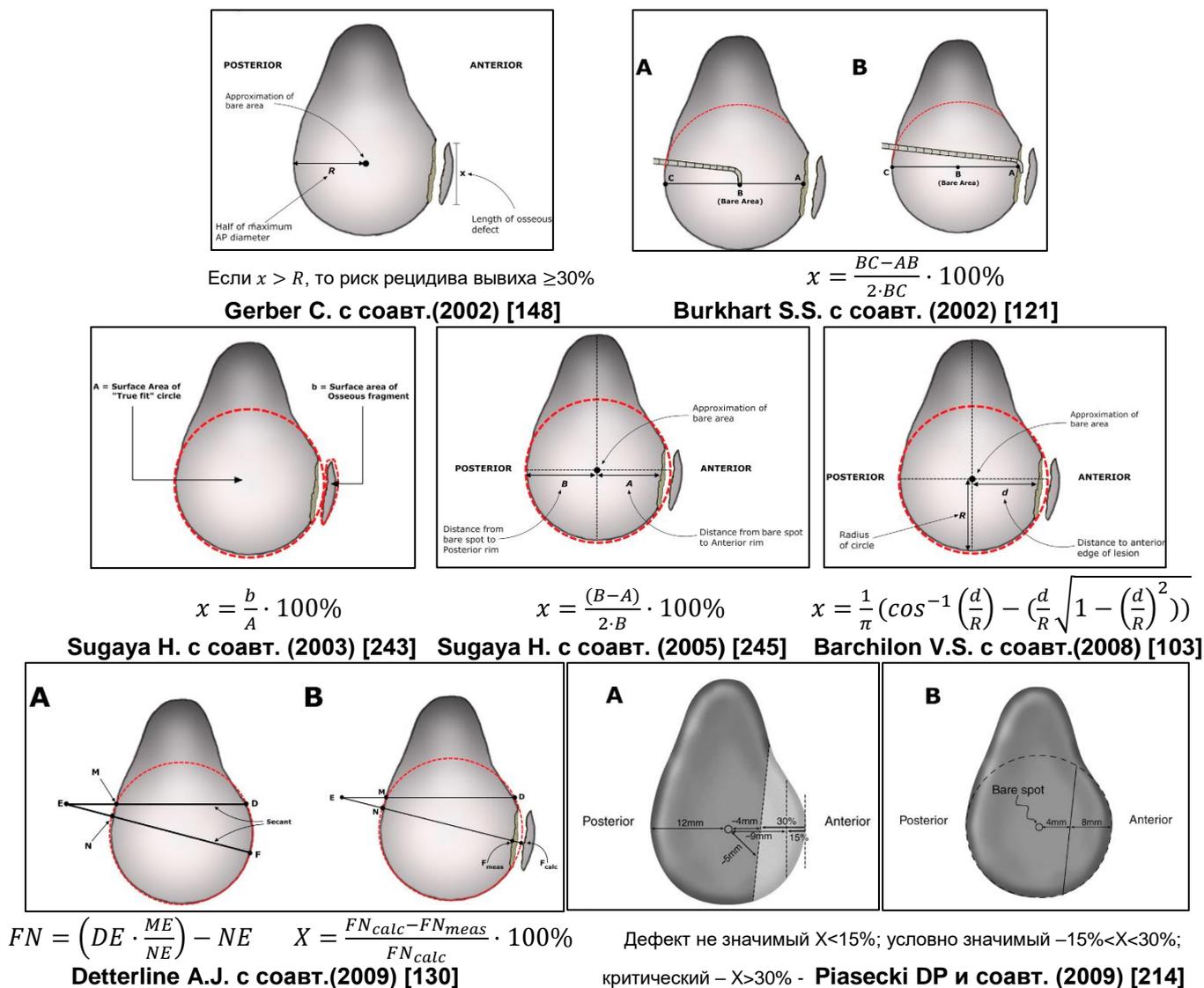


Рис.1.12. Методики расчета дефекта суставной впадины лопатки.

Несмотря на разнообразие способов расчета размера дефекта гленоида, интерпретация этих расчетов в целом практически одинакова [217,218]:

- дефект менее 15% - можно ограничиться рефиксацией суставной губы;
- дефект от 15 до 25%:
  - ✓ если костный фрагмент сохранен и доступен – «открытая» или артроскопическая стабилизация плечевого сустава с фиксацией костного отломка;
  - ✓ если костный фрагмент не доступен или разрушен – операция Латарже или аутопластика фрагментом из крыла подвздошной кости;
- дефект более 25%:
  - ✓ если костный фрагмент сохранен и доступен – «открытая» стабилизация плечевого сустава с фиксацией костного отломка или артроскопическая стабилизация с большой осторожностью;
  - ✓ если костный фрагмент не доступен или разрушен – операция Латарже или аутопластика фрагментом из крыла подвздошной кости.

### **Определение дефекта головки плечевой кости.**

Существует достаточно много классификаций повреждений головки плечевой кости, на основе которых авторы формулируют свои рекомендации по лечебной тактике. Ряд таких классификаций основаны на определении глубины повреждений (табл. 1.4).

Таблица 1.4. Классификации по характеру повреждений головки плечевой кости.

Тяжесть повреждения	Franceschi F. с соавт (2008) [140]	Calandra J.J. с соавт (1989) [123]	Рекомендации
1 степень	Поражен только хрящ	Повреждение суставной поверхности без поражения субхондральной кости	Допустимо ограничиться выполнением рефиксации суставной губы.
2 степень	Имеются поверхностные костные повреждения	Повреждение суставной поверхности с поражением субхондральной кости	Рекомендована рефиксация суставной губы с дополнением в виде ремплизсажа или операция Латарже.
3 степень	«Рубленый» перелом головки плечевой кости	Выраженный дефект субхондральной кости	Требуется костная пластика или эндопротезирование

Другие классификации основаны на определении размера костных повреждений. Расчет абсолютного размера дефекта головки плечевой кости не вызывает затруднений при наличии КТ пораженного плечевого сустава. Методика предполагает использование стандартного программного обеспечения томографа для определения максимальной глубины, ширины и высоты дефекта в миллиметрах или сантиметрах. Распространенной является интерпретация полученных результатов, предложенная Rowe с соавт.[227,228].

- Малый дефект (1 тип) – ширина до 2,0 см, глубина до 0,3 см (допустимо ограничиться выполнением рефиксации суставной губы);
- Средний дефект (2 тип) – ширина 2,0 – 4,0 см, глубина 0,3 – 0,5 см. (рекомендована рефиксация суставной губы с дополнением в виде ремплицсажа или операция Латарже);
- Большой дефект (3 тип) – ширина > 4,0 см, глубина > 1,0 см (требуется костная пластика или эндопротезирование).

В то же время, расчет дефекта головки плечевой кости в абсолютных величинах не вполне корректен ввиду несоответствия фактических размеров анатомических образований у разных людей. Процентная же характеристика позволяет экстраполировать рекомендации на любого человека вне зависимости от фактического размера суставных поверхностей. Методику такого расчета предложил Flatow с соавт.[138], рассчитав процент дефекта от всей суставной поверхности головки плечевой кости (табл.1.5).

Таблица 1.5. Расчет относительных размеров костного дефекта головки плечевой кости (по Flatow E.L.с соавт.1998).

Интерпретация	Процент поражения	Рекомендации
Клинически не значимый дефект	Поражено менее 20% суставной поверхности	Допустимо ограничиться выполнением рефиксации суставной губы.
Вариативно значимый дефект	Поражено от 20% до 40% суставной поверхности	Выполнение рефиксации суставной губы с дополнением в виде ремплицсажа или операция Латарже.
Клинически значимый дефект	Поражено более 40% суставной поверхности	Требуется костная пластика головки плечевой кости, операция Латарже или эндопротезирование

Из представленных классификаций видно, что вне зависимости от того, какие критерии были выбраны для определения тяжести повреждений (глубина, абсолютные или относительные размеры), рекомендации по избранию лечебной тактики практически не отличаются и недостаточно конкретны. Так, при среднем (вариативно значимым, 2-й степени) дефекте хирургу оставлен выбор между операциями Банкарта с ремплисажем или Латарже. А при большом (клинически значимым, 3-й степени) дефекте – между операциями Латарже и эндопротезированием. Эти операции слишком сильно отличаются по целому ряду позиций – травматичности, решаемым задачам, необходимому оборудованию, требованиям к квалификации хирурга, послеоперационному периоду реабилитации, возможным осложнениям, чтобы можно было считать такие рекомендации исчерпывающими и дающими точные указания практическому врачу.

В 2000 г. Burkhart и De Beer предложили классификацию, учитывающую биомеханику плечевого сустава и расположение дефекта [120]. Авторы предположили, что не каждый дефект головки плечевой кости влияет на рецидив вывиха и приводит к неудовлетворительным результатам. При обнаружении дефекта вне определяемой зоны возможного контакта с краем гленоида авторы говорят о возможности не выполнять дополнительных стабилизирующих манипуляций, а ограничиться лишь рефиксацией суставной губы (табл. 1.6).

Таблица 1.6. Оценка значимости костных дефектов головки плечевой кости по Burkhart S. и De Beer J. (2000) [120].

Интерпретация	Тип дефекта	Рекомендации
Вовлеченный дефект	Дефект задненаружной части головки плечевой кости, длинная ось которого при отведении плеча до 70°-90° и наружной ротации 30° совпадает с направлением переднего края гленоида.	Рефиксации суставной хрящевой губы недостаточно для стабилизации плечевого сустава
Не вовлеченный дефект	Дефект задненаружной части головки плечевой кости, длинная ось которого при отведении плеча до 70°-90° и наружной ротации 30° находится под углом к переднему краю гленоида.	Операция Банкарта стабилизирует плечевой сустав в полной мере

Некоторые авторы пытаются комбинировать различные подходы и создают свои алгоритмы расчета. А.А.Тяжелов и М.З.Бицадзе в 2014 г. [82] представили работу, посвященную определению размера дефекта головки плечевой кости и определению его расположения для более точного подбора хирургической тактики. На основе аксиальных срезов КТ плечевого сустава производили расчет длины, глубины и формы дефекта. Затем, мысленно накладывая на головку плечевой кости циферблат, они определили, что вовлечённый дефект будет находиться в диапазоне от 3 до 9 часов. (рис.1.13).

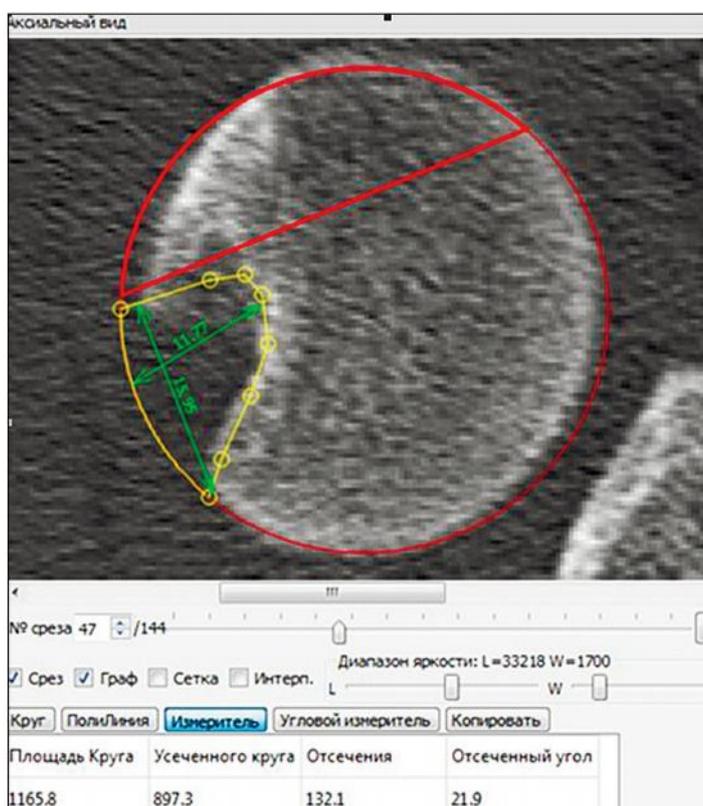


Рис.1.13. Расчет размера дефекта головки плечевой кости (А.А.Тяжелов и М.З.Бицадзе, 2014) [82].

Противопоказанием к операции Банкарта авторы считают наличие вовлечённого дефекта, составляющего более 20% от суставной поверхности головки плечевой кости. В таком случае они рекомендуют выполнять: при дефекте 20-30 % - операцию Банкарта, дополненную ремплиссажем, а при дефекте 30-40 % - костную аутопластику дефекта с анкерной рефиксацией суставной губы.

Заслуживают внимания работы Yamamoto с соавт. (2007) [256], где был предложен способ расчета «анатомической дорожки» гленоида, на которую приходится нагрузка в процессе движений в плечевом суставе. (рис.1.14).

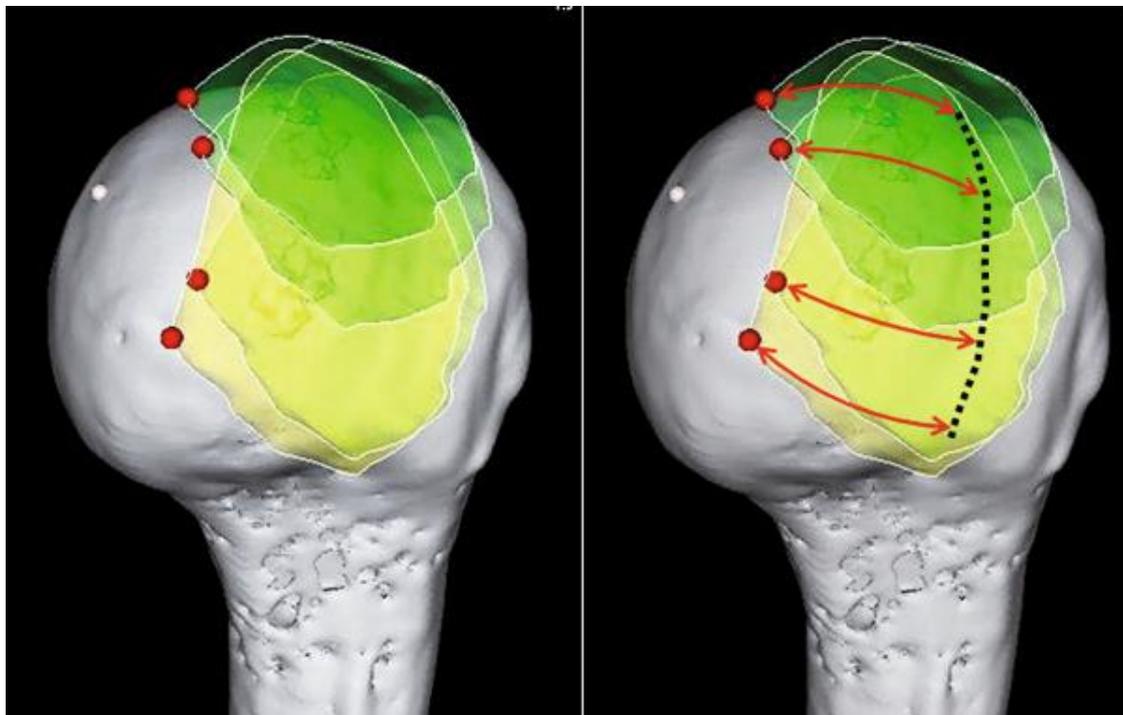


Рис.1.14. «Анатомическая дорожка» гленоида (по Yamamoto N. с соавт., 2007) [256].

Авторы утверждают, что головка плечевой кости в процессе движения опирается на 84% площади суставной поверхности лопатки. Выход дефекта головки плечевой кости за пределы «анатомической дорожки» говорит о высоком риске рецидива вывиха [200,208,258]. Помимо этого, даже незначительное повреждение суставной впадины лопатки существенно уменьшает ширину «анатомической дорожки», что при наличии сопутствующего дефекта головки резко ухудшает прогноз. Задачи оперативного вмешательства в таком случае будут направлены на предотвращение возможного выхода дефекта головки за пределы «анатомической дорожки» гленоида путем ограничения наружной ротации, костной пластики или ремплиссажа.

Таким образом, анализ литературных источников показывает, что вывихи в плечевом суставе встречаются весьма часто и в большом проценте случаев впоследствии приводят к формированию посттравматической нестабильности, выраженной дисфункции и рецидивным вывихам. Консервативное лечение не может гарантировать достижение хороших результатов. Оперативные вмешательства сегодня стали преимущественно малоинвазивными и выполняются в основном с помощью артроскопической техники, однако отсутствует единый подход к определению показаний к операции и выбору конкретной методики. Субъективная оценка врача на основе клинико-радиологических данных сегодня явно недостаточна для достижения стабильно высоких результатов. Попытки объективизировать процесс принятия решения о лечебной тактике лежат в плоскости поиска системы расчетов объема и характера полученных при вывихе повреждений. Однако и здесь существует большое количество разнообразных критериев, что не позволяет создать универсальный алгоритм. Рекомендации по выбору лечебной тактики в большинстве своем неконкретны и оставляют простор для достаточно свободной интерпретации полученных результатов измерений, в связи с чем по-прежнему существенную роль при принятии окончательного решения играет субъективный фактор.

Указанные обстоятельства обусловили актуальность данной работы.

## ГЛАВА 2.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено в период с 2013 по 2016 гг. В него включены пациенты, находившиеся на стационарном и амбулаторном лечении в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов Университетской клинической больницы № 1 Первого МГМУ им.И.М.Сеченова и Городской клинической больницы № 67 им. Ворохобова, являющихся клиническими базами кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им.И.М.Сеченова, а также травматологических пунктов г.Москвы.

#### 2.1. Дизайн исследования.

В исследование были включены пациенты трудоспособного возраста от 18 до 45 лет с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, развившейся после закрытого вправления вывиха плечевой кости.

Критерии включения в исследование:

- передний вывих плечевой кости в анамнезе;
- трудоспособный возраст от 18 до 45 лет;
- наличие костных дефектов головки плечевой кости или суставной впадины лопатки при радиологическом обследовании;
- рецидивы вывихов или дисфункция травмированного плечевого сустава, оцениваемая по шкале UCLA (University of California Los Angeles) не выше 26 баллов, и по шкале WOSI (Western Ontario Shoulder Instability Index) не ниже 26 %.

Критериями исключения явились:

- переломовывихи проксимального отдела плечевой кости;
- сопутствующие ортопедические нарушения (врождённые или посттравматические), обусловившие выраженную дисфункцию верхней конечности до наступления вывиха;
- неврологические осложнения, развившиеся вследствие вывиха плечевой кости;

- тяжелые сопутствующие заболевания, существенно повышающие риск или являющиеся противопоказанием к оперативному вмешательству на плечевом суставе;

- хроническая гнойная инфекция;

- неспособность или неготовность пациента к сотрудничеству (психическая неадекватность, нежелание выполнять рекомендации, отказ от предложенных исследований или оперативного вмешательства).

Дизайн исследования предусматривал три последовательных этапа.

**Первый этап** имел задачей уточнение частоты и причин рецидивов вывиха плечевой кости.

Проведен ретроспективный анализ медицинской документации в 20 травматологических пунктах г.Москвы за 2013-2015 гг., в ходе которого по поводу вывихов плечевой кости выявлено 3016 обращений пациентов, соответствующих критериям включения. Среди них определяли случаи рецидивных вывихов.

Проведен также ретроспективный анализ историй болезни 219 пациентов, прооперированных в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов УКБ № 1 Первого МГМУ им.И.М.Сеченова за период 2013-2014 гг по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава, среди которых определяли случаи выявления костных дефектов головки плечевой кости и суставной впадины лопатки.

**Второй этап** имел задачей создание модели движений в плечевом суставе и системы расчета вероятности рецидива вывиха.

Совместно с сотрудниками физико-математического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова были проведены математические расчеты «потенциала напряжения» в плечевом суставе, используя уравнения Лагранжа.

Объем костных дефектов головки плечевой кости (повреждения Хилл-Сакса) и суставной впадины лопатки определяли на основе компьютерных томограмм. При оценке дефектов гленоида пользовались методикой M.T.Provencher с соавт. (2010).

Поскольку традиционные методы визуализации не дают достаточного представления о взаимном перемещении суставных поверхностей при движениях в плечевом суставе, мы совместно с кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии Первого МГМУ им.И.М.Сеченова на томографе TOSHIBA AQUILION ONE 640 применили ранее не используемую для исследования плечевого сустава методику функциональной мультиспиральной компьютерной томографии (фМСКТ), принципиальным отличием которой от традиционного «статичного» исследования явилось то, что ее выполняли в процессе движения в плечевом суставе.

Исследование выполнили на 29 здоровых волонтерах и 8 пациентах с посттравматической нестабильностью плечевого сустава. Вначале проводили краткие тренировки, объясняя, какие движения и по какой траектории необходимо выполнить. Волонтеры выполняли движения с максимальной амплитудой, а пациенты – до ощущения «предвывиха», чтобы не спровоцировать рецидив вывиха. После проведения инструктажа заранее определенные движения выполняли уже внутри томографа.

Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерной программы OSIRIX, что позволило визуализировать взаимное перемещение суставных поверхностей в процессе движения. На базе этих данных с помощью программной среды AUTODESK 3D MAYA мы получили усредненную модель плечевого сустава, что позволило определить «критические» положения верхней конечности, в которых обязательно произойдет вывих в плечевом суставе.

Был проведен ретроспективный анализ медицинской документации 513 пациентов, находившихся по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава на амбулаторном или стационарном лечении в УКБ № 1 Первого МГМУ им.И.М.Сеченова, ГКБ № 67 им. Ворохобова и городских поликлиниках №№ 134, 33, 106 в период 2013-2015 гг, У этих пациентов на основе ранее выполненных МСКТ применили наши формулы расчета вероятности рецидива вывиха и сопоставили свой прогноз с результатами лечения, просле-

женными в интервале от 1,5 до 3 лет с момента операции или первичного обращения. Это позволило сформулировать рекомендации по оптимизации предоперационного планирования у данного контингента пациентов.

**Третий этап** имел задачей внедрение алгоритма выбора оптимальной лечебной тактики у пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава в клиническую практику и анализ полученных результатов.

Разработанный нами алгоритм применили в лечении 88 пациентов; в качестве группы сравнения проанализировали результаты лечения 116 пациентов, у которых данный алгоритм не использовали. Таким образом, на заключительном этапе исследования провели лечение 204 пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, которых после операции наблюдали в течение не менее 1 года.

## **2.2. Характеристика оперированных пациентов.**

Всего за период с 2013 по 2015 гг. в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов УКБ № 1 Первого МГМУ им.И.М.Сеченова по поводу передней посттравматической нестабильности плечевого сустава прооперировано 204 пациента в возрасте от 18 до 45 лет (средний возраст  $32,9 \pm 1,5$  года), из них 156 мужчин (76,5 %) и 48 женщин (23,5 %).

Пациенты обращались в клинику по поводу последствий вывиха плечевой кости, который им вправляли закрытым способом в стационаре или амбулаторно, после чего отмечались или рецидивы вывиха, или дисфункция плечевого сустава, выражающаяся болями, нестабильностью, ограничениями движений.

Все наблюдаемые, согласно критериям включения в исследование, были трудоспособного возраста и вели достаточно активный образ жизни. 43 человека (21,1 %) активно занимались спортом, а еще у 55 (27,0 %) работа была связана с физическим трудом.

Доля мужчин была достоверно выше, чем у женщин (в 3,3 раза,  $p < 0,001$ ), что связано с их более высокой физической активностью, повышенным

риском травматизации. Соответственно, у молодых мужчин были более высокие требования к функциональной способности плечевого сустава, чаще и интенсивнее подвергающегося физической нагрузке.

По данным критериям группы наблюдения были сопоставимы (табл.2.1)

Таблица 2.1. Характеристика пациентов по возрасту, полу и физической активности.

	Основная группа	Группа сравнения
Мужчин/женщин (%)	77,3 / 22,7	75,9 / 24,1
Средний возраст (лет)	33,5 ± 1,4	32,4 ± 1,6
Занятия спортом или физический труд (%)	46,6	49,1

Длительность анамнеза (сроки с момента наступления первичного вывиха плечевой кости) у пациентов составила от 3 месяцев до 4,5 лет, в среднем 1,4 ± 0,3 года.

Причиной первичного вывиха у всех пациентов была травма. Вправление вывиха, по рассказу пациентов, проводили под наркозом в 31,4 % наблюдений, а у остальных 140 пациентов (68,6 %) вывих вправляли под местной анестезией или вовсе без анестезии, причем 23 человека (11,3 %) отмечали крайнюю болезненность этой процедуры (табл.2.2).

Таблица 2.2. Данные анамнеза.

Давность анамнеза	Кол-во пациентов			Условия вправления вывиха		Обезболивание	
	Основная группа	группа сравнения	всего	амбулаторно	в стационаре	местная анестезия	наркоз
До 6 мес	20 (22,7 %)	27 (23,3 %)	47 (23,0 %)	40 (19,6 %)	7 (3,4 %)	38 (18,6 %)	9 (4,4 %)
6-12 мес	34 (38,7 %)	44 (37,9 %)	78 (38,2 %)	59 (28,9 %)	19 (9,3 %)	54 (26,5 %)	24 (11,7 %)
1-2 года	20 (22,7 %)	26 (22,4 %)	46 (22,6 %)	28 (13,7 %)	18 (8,9 %)	20 (9,8 %)	26 (12,8 %)
Свыше 2 лет	14 (15,9 %)	19 (16,4 %)	33 (16,2 %)	21 (10,3 %)	12 (5,9 %)	28 (13,7 %)	5 (2,5 %)
<b>Всего</b>	<b>88 (100 %)</b>	<b>116 (100 %)</b>	<b>204 (100 %)</b>	<b>148 (72,5 %)</b>	<b>56 (27,5 %)</b>	<b>140 (68,6 %)</b>	<b>64 (31,4 %)</b>

После вправления фиксирующая повязка была наложена в 92,2 % случаев, сроки фиксации, со слов пациентов, составили от 1 до 3,5 недель (в среднем  $1,6 \pm 0,3$  недель).

Все пациенты после травмы попытались вернуться к прежнему образу жизни, однако из 43 человек, занимавшихся спортом, 38 (88,4 %) вынуждены были прекратить тренировки. У 115 пациентов (56,4 %) отмечены «спонтанные» повторные вывихи, не связанные с получением новой травмы (во время плавания, поднятия руки кверху, переноски тяжелой сумки), причем у 51 пациента (25,0 %) такие вывихи происходили дважды, а у 28 пациентов (13,7 %) – трижды и более раз (13 из основной группы и 15 – из группы сравнения).

Ухудшение качества жизни, связанное с ограничением безболезненных движений и вынужденным снижением физической активности, отметили все пациенты. Проводимое лечение до обращения в наш стационар – в амбулаторных условиях физиотерапия, нестероидные противовоспалительные препараты, локальные инъекции гормонов, грязевые аппликации. Эффект во всех случаях незначительный и кратковременный.

### **2.3. Методики обследования.**

Применяли клинические (сбор анамнеза, физикальное обследование), рентгенологические, компьютерно-томографические (КТ), магнитно-резонансные (МРТ), ультрасонографические (УЗИ), лабораторные, а также артроскопические, фотометрические методы исследования; анкетирование пациентов, а также статистический анализ полученных данных.

#### **2.3.1. Клиническое обследование.**

Проводили традиционное клиническое (сбор анамнеза, оценка жалоб, физикальное обследование) и лабораторное обследование пациентов.

**Оценку интенсивности боли** проводили по 100-балльной визуальной аналоговой шкале (ВАШ) (табл.2.3)

Табл.2.3. Трактовка интенсивности болевого синдрома на основе визуальной аналоговой шкалы.

ВАШ	Оценка
0-5 баллов	Нет боли
6-35 баллов	Умеренная боль
36-55 баллов	Выраженная боль
56-75 баллов	Сильная боль
76-100 баллов	Очень сильная боль

Оценивали боль в покое и при движениях. У наших пациентов интенсивность боли в покое составила от 0 до 20 баллов (средний показатель –  $9,8 \pm 1,4$  балла, что находится у нижней границы диапазона «умеренная боль»). Боль при движениях в значительной степени варьировала от характера этих движений и их диапазона. Фиксировали максимальную боль, отмеченную при выполнении всего диапазона доступных движений. Показатели варьировали от 25 до 63 баллов (среднее значение –  $45,3 \pm 2,6$  балла, что находится в диапазоне «выраженная боль»). В то же время, боль в диапазоне свыше 56 баллов («сильная») отмечали только 16 человек (7,8 %). Средние значения болевого синдрома в группах сравнения были сопоставимы. В основной группе боль в покое оценивалась в среднем в  $9,9 \pm 1,4$  балла, а при движениях –  $47,3 \pm 2,7$  балла. В группе сравнения эти показатели составили соответственно  $9,7 \pm 1,3$  и  $43,8 \pm 2,2$  балла.

Выраженность прочих симптомов оценивали по шкале вербальной оценки (ШВО):

- 0 баллов – симптом отсутствует;
- 1 балл – умеренно выражен;
- 2 балла – выражен;
- 3 балла – резко выражен.

Особое внимание обращали на ощущения пациентов, в частности – на «синдром предчувствия».

**Синдром предчувствия** определяли следующим образом. Согнутую в локтевом суставе на  $90^\circ$  руку вращали наружу или внутрь, одновременно надавливая на плечевой сустав соответственно сзади или спереди. При положительном результате теста отмечали неприятное ощущение, боль или повышение мышечного тонуса в области плечевого сустава. У 22 пациентов (10,8 %) тест был резко положительным (3 балла), у 55 пациентов (27,0 %) – положительным (2 балла), у 93 пациентов (45,6 %) – слабо положительным, и у 34 (16,6 %) – отрицательным (0 баллов) – рис.2.1.

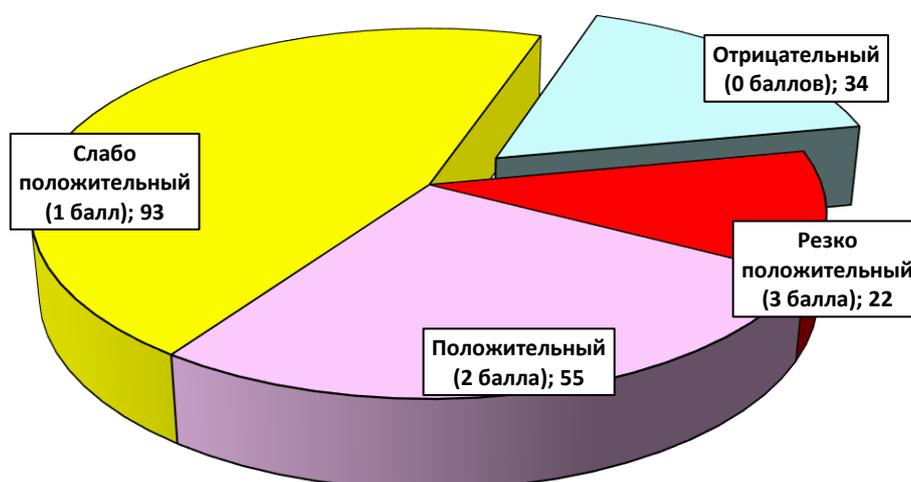


Рис.2.1. Оценка синдрома предчувствия у пациентов (в баллах по ШВО)

Сравнение средних показателей оценки синдрома предчувствия показало отсутствие существенных отличий в группах наблюдения (рис.2.2).



Рис.2.2. Средние значения показателей синдрома предчувствия (в баллах по ШВО) в группах наблюдения.

**Степень ограничения движений** в плечевом суставе отдельно не анализировали, так как этот показатель включен в использованную нами шкалу оценки UCLA.

### **Использование международных шкал оценки.**

Из многочисленных шкал, разработанных для оценки состояния плечевого сустава, мы применили шкалу UCLA (University of California Los Angeles) и шкалу WOSI (Western Ontario Shoulder Instability Index). При этом мы использовали интернет-ресурс [www.orthopaedicscore.com](http://www.orthopaedicscore.com), который позволяет в режиме on-line проводить автоматическую обработку данных по всем составляющим этих шкал.

Шкала UCLA (University of California Los Angeles) – это прямо пропорциональная шкала, в которой большое количество набранных баллов соответствует хорошей функции плечевого сустава, а их незначительное количество говорит о недостаточной функции. Ее особенностью является то, что из пяти разделов три в режиме анкетирования заполняет пациент (боль, функция и удовлетворенность), а две – врач на основе объективных данных (амплитуда и сила переднего сгибания в плечевом суставе). Таким образом, шкала UCLA, оценивающая состояние пациента за последние 4 недели, сочетает объективные и субъективные данные (табл.2.4).

Согласно рекомендациям разработчиков этой шкалы, существует только 2 варианта оценки: «удовлетворительно» (от 27 до 35 баллов) и «неудовлетворительно» (ниже 27 баллов). Однако мы оценивали результаты более подробно, считая функцию плечевого сустава отличной в диапазоне от 31 до 35 баллов, хорошей от 27 до 30 баллов, удовлетворительной от 23 до 26 баллов и неудовлетворительной ниже 23 баллов.

Согласно критериям включения (оценка по UCLA не выше 26 баллов), в наше исследование вошли пациенты, у которых начальные показатели по данной шкале находились в диапазоне от 15 до 25 баллов, то есть функция сустава

оценивалась как удовлетворительная или неудовлетворительная. Средний показатель оценки функции сустава у наших пациентов составил  $23,1 \pm 2,2$  балла, то есть находился у нижней границы диапазона «удовлетворительно».

Таблица 2.4. Шкала UCLA

	баллы
<b>Боль</b>	
Ярко выраженный болевой синдром, присутствует постоянно; требует приема сильных анальгетиков	1
Боль терпимая, присутствует постоянно; иногда требует приема сильных анальгетиков	2
Никогда или очень редко возникает в покое, присутствует во время легкой физической нагрузке; иногда требует приема слабых анальгетиков	4
Возникает только при тяжелых физических нагрузках или при выполнении конкретных действий; иногда требует приема слабых анальгетиков	6
Незначительная боль, проявляется изредка	8
Боль отсутствует	10
<b>Функция</b>	
Невозможно использовать верхнюю конечность	1
Возможна только незначительная/легкая активность	2
Возможна легкая работа по дому и/или ежедневная бытовая активность	4
Возможна более тяжелая работа по дому, шопинг, вождение автомобиля; пациент может причесаться, одеться и раздеться (включая застегивание лифчика)	6
Отмечается небольшое ограничение движений, пациент может выполнять работу выше уровня плечевого сустава	8
Без ограничений функции	10
<b>Активный подъем руки вперед (переднее сгибание)</b>	
150°	5
120°-150°	4
90°-120°	3
45°-90°	2
30°-45°	1
<30°	0
<b>Сила переднего сгибания (ручной мышечный тест)</b>	
5 уровень (нормальная сила)	5
4 уровень (хорошая сила)	4
3 уровень (средняя сила)	3
2 уровень (слабая сила)	2
1 уровень (только мышечное напряжение)	1
0 уровень (отсутствует полностью)	0
<b>Удовлетворённость пациента</b>	
Пациент удовлетворён функцией плечевого сустава	5
Пациент не удовлетворён функцией плечевого сустава	0

Показатели шкалы UCLA мы учитывали как перед началом лечения, так и при оценке его результатов.

Шкала WOSI (Western Ontario Shoulder Instability Index) представляет собой анкету, которую заполняет сам пациент. Таким образом, мы получаем субъективную оценку состояния плечевого сустава, сформированную без участия врача.

WOSI является обратно пропорциональной шкалой, где большое количество набранных баллов свидетельствует о неудовлетворительной функции плечевого сустава.

Анкета состоит из 21 вопроса, в которых пациенту предлагается оценить тот или иной параметр по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в интервале от 0 (признак отсутствует) до 100 (признак выражен в максимальной степени) баллов. По мере ответов на вопросы на сайте [www.orthopaedicscore.com](http://www.orthopaedicscore.com) проводится автоматический подсчет результатов ответов пациента. Оценивать результаты можно в совокупности или, разбив вопросы на 4 группы:

1. Физикальные данные (вопросы 1-10, общая доля в совокупной оценке 48 %);
2. Спортивная/рабочая активность (вопросы 11-14, общая доля в совокупной оценке 19 %);
3. Повседневная активность/образ жизни (вопросы 15-18, общая доля в совокупной оценке 19 %);
4. Эмоциональный фон (вопросы 19-21, общая доля в совокупной оценке 14 %).

Разделение вопросов на группы позволяет более точно определить причину неудовлетворительного результата (табл.2.5).

Итоговый результат можно получать в баллах (максимальное количество 2100) или в процентах (100 % - наихудший результат, 0 % - наилучший). Итоговую оценку в диапазоне от 0 до 10 % мы считали отличным результатом, от 11 до 20 % – хорошим, от 21 до 30 % – удовлетворительным, и свыше 30 % – неудовлетворительным.

Согласно критериям включения (оценка по WOSI не ниже 26 %), в наше исследование вошли пациенты, у которых начальные показатели по данной шкале находились в диапазоне от 28 до 53 %, то есть функция сустава оцени-

валась как удовлетворительная или неудовлетворительная. Средний показатель оценки функции сустава у наших пациентов составил  $34,8 \pm 3,1$  %, то есть находился в диапазоне «неудовлетворительно».

Таблица 2.5. Шкала WOSI.

	Баллы
1. Насколько сильную боль в плечевом суставе вы испытываете при выполнении действий выше уровня головы?	0-100
2. Насколько сильную ноющую или пульсирующую боль вы испытываете в плечевом суставе?	0-100
3. Насколько выражена слабость или потеря силы в вашем плечевом суставе?	0-100
4. Как сильно проявляется усталость и сниженная выносливость в плечевом суставе?	0-100
5. Как часто вы ощущаете щелчки или хруст в вашем плечевом суставе?	0-100
6. Ощущаете ли вы зажатость в плечевом суставе?	0-100
7. Насколько сильный дискомфорт вы ощущаете в мышцах шеи из-за проблем в плечевом суставе?	0-100
8. Насколько вы чувствуете нестабильность в плечевом суставе?	0-100
9. Как часто приходится компенсировать проблемы в плечевом суставе за счет других мышц?	0-100
10. В какой степени снижен диапазон движений в плечевом суставе?	0-100
11. Насколько проблемы в плечевом суставе лимитируют ваше участие в спортивных или развлекательных мероприятиях?	0-100
12. Насколько проблемы в плечевом суставе повлияли на вашу способность выполнять конкретные навыки, необходимые для спорта или работы (указать наиболее пострадавшие виды деятельности)	0-100
13. Насколько вы чувствуете необходимость защиты вашей руки во время деятельности?	0-100
14. Насколько сложно вам поднимать тяжести ниже уровня плеч?	0-100
15. Насколько выражен у вас страх от падения на плечо?	0-100
16. Насколько сложно вам поддерживать желаемый уровень физической активности?	0-100
17. Насколько сложно вам общаться с семьей или друзьями?	0-100
18. Есть ли нарушения сна из-за проблем с плечевым суставом?	0-100
19. Насколько вы постоянно обращаете внимание на свое плечо?	0-100
20. Насколько вы чувствуете ухудшение?	0-100
21. Насколько выражено разочарование своим плечевым суставом?	0-100

Показатели шкалы WOSI мы учитывали как перед началом лечения, так и при оценке его результатов.

**Шкала вербальной оценки (ШВО)** позволяла оценить общее впечатление пациента о результатах проведенного лечения. Согласно этой шкале, пациенты оценивали результат от 0 до 3 баллов: 0 баллов – неудовлетворительно (пациент не почувствовал улучшения или наступил рецидив вывиха в послеоперационном периоде), 1 балл – удовлетворительно (движения в суставе улучшились, боль уменьшилась, однако сохраняются заметные ограничения функции, снижающие качество жизни и физическую активность), 2 балла – хорошо (в повседневной жизни пациент не чувствует каких-либо ограничений, однако интенсивная нагрузка, занятия спортом вызывают дискомфорт или умеренные боли), 3 балла – отлично (никаких жалоб нет, пациент полностью восстановился, способен заниматься спортом и физическим трудом без ограничений).

**Определение итогового результата.** Особенно важным мы считали не столько объективные показатели функции плечевого сустава, сколько соответствие достигнутого результата ожиданиям пациента, так как степень физической активности и потребности у разных людей отличаются порой весьма значительно. Так, например, для одних пациентов невозможность заниматься активным спортом означает существенное снижение качества жизни, а для других не имеет никакого значения. Поэтому при оценке результатов лечения мы использовали такие понятия как *стартовый результат* – СР (показатели шкал UCLA и WOSI перед началом лечения, отражающие начальное состояние пациента), *желаемый результат* – ЖР (та функция сустава, которой пациент хотел бы добиться в результате проведенного лечения), *достигнутый результат* – ДР (та функция сустава, которая фактически была достигнута) и *итоговый результат* – ИР (соотношение достигнутого и желаемого результатов, выраженное в % по формуле  $ИР = ДР : ЖР \times 100 \%$ ). Такая формула справедлива для шкалы UCLA, где большее количество баллов соответствует лучшему результату. Для шкалы WOSI, где лучшему результату соответствует, наоборот,

меньшее количество баллов, эта формула имеет «обратный» вид:  $ИР = ЖР : ДР \times 100\%$ .

СР, ЖР и ДР определяли по результатам тестирования на основе шкал UCLA и WOSI. В ходе первого визита (до начала лечения) пациенты отвечали на вопросы шкал дважды: в первый раз отражая реальную ситуацию на данный момент (СР), а второй раз указывали те параметры, которых им хотелось бы добиться после завершения лечения, фиксируя желаемый результат (ЖР). В ходе последнего визита (через 12 мес после операции) определяли достигнутый результат (ДР) и вычисляли итоговый результат (ИР).

### **2.2.2. Инструментальное обследование.**

#### **Рентгенография.**

Рентгенографию выполняли в двух стандартных проекциях (передне-задней и боковой, выполненной через грудную клетку), оценивая конфигурацию плечевого сустава, состояние (склерозирование, узурацию) и конгруэнтность суставных поверхностей, ширину суставной щели, структуру костных компонентов сустава, наличие внутрисуставных рентгенконтрастных включений и рентгенпозитивных теней.

Вместе с тем, рентгенологическое исследование, являясь «базовым» и обязательным для всех наблюдавшихся пациентов, не могло дать достаточно полной информации о состоянии сустава, так как проблемы (боль, дисфункция, рецидивы вывихов) испытывали все пациенты, однако в 76 % наблюдений явных рентгенологических признаков какой-либо патологии не было выявлено. В то же время примечательно, что по результатам рентгенографии импрессия головки плечевой кости (повреждение Хилл-Сакса) выявлено только у 13,5 % пациентов, тогда как при более детальном обследовании установлено, что это повреждение имело место в 73,5 % случаев. Таким образом, по нашим данным, достоверность рентгенологической диагностики в отношении повреждения Хилл-Сакса можно оценить в 18,4 %. Существующие специальные дополнительные рентгенологические укладки (Stryker, West point) позволяют

улучшить визуализацию и повысить точность диагностики, однако практически ни у одного пациента в том лечебном учреждении, где ему оказывали первичную медицинскую помощь, эти укладки не применяли.

В связи с невысокой информативностью рентгенологического исследования в отношении выявления причин посттравматической нестабильности плечевого сустава, мы использовали дополнительные методы обследования.

#### **Ультразвуковое исследование (УЗИ).**

Этот метод, хоть и уступает по информативности МРТ, однако в руках опытного специалиста позволяет получить достаточно полную информацию о состоянии прежде всего мягких тканей плечевого сустава, что при обследовании пациента с последствиями вывиха плечевой кости является важным. УЗИ было выполнено у 79,5 % наших пациентов.

#### **Компьютерная томография (КТ).**

Этот метод позволяет получить достоверную информацию о состоянии костных структур, определив как наличие костных дефектов, так и их точные размеры. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) выполнена всем нашим пациентам. При оценке вероятности рецидива вывиха плечевой кости важно исследовать изменения взаимного расположения суставных поверхностей в динамике, то есть при движениях. Мы применили в своих исследованиях **ф у н к ц и о н а л ь н у ю** мультиспиральную компьютерную томографию (фМСКТ), что позволило создать динамическую модель плечевого сустава и на этой основе рассчитать вероятность рецидива вывиха (методика подробно описана в следующей главе).

#### **Магнитно-резонансная томография (МРТ).**

Этот метод позволяет судить о состоянии как костных структур, так и мягких тканей, однако приоритетным данное исследование считают именно для получения информации о мягких тканях, которые всегда повреждаются при вывихе. Данные УЗИ по своей достоверности все же уступают возможностям МРТ, в связи с чем мы считаем МРТ необходимым компонентом комплексного обследования пациентов с последствиями вывиха плечевой кости.

## **2.4. Методики лечения.**

### **Оперативные вмешательства.**

В исследование, согласно критериям включения, вошли только пациенты, которым было выполнено то или иное оперативное вмешательство по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава. Показания к операции, а также ее характер определяли на основании клинико-рентгенологического обследования, а у пациентов основной группы – в соответствии с разработанным нами алгоритмом. Применяли операцию Банкарта, в ряде случаев дополненную ремплиссажем, а также операцию Латарже, по стандартным методикам. В отдельных, наиболее тяжелых случаях выполняли костную пластику головки плечевой кости и эндопротезирование плечевого сустава.

О п е р а ц и я   Б а н к а р т а заключается в том, что из стандартных артроскопических доступов выполняют рефиксацию поврежденной фиброзной губы. Эту фиксацию осуществляли с помощью 3 мм и 5 мм анкерных фиксаторов фирм Stryker, Storz, De Puy, Arthrex. Операция считается методом выбора при изолированных повреждениях фиброзной губы, позволяет выполнить вмешательство малоинвазивно и имеет целью полное восстановление функции плечевого сустава. В то же время, восстанавливая мягкие ткани, эта операция не всегда способна решить многие проблемы, которые могут возникнуть в связи с наличием костных дефектов. При недооценке тяжести развившейся вследствие рецидивного или даже первичного вывиха посттравматической нестабильности это может привести к релюксации и неудовлетворительному результату. Ряд авторов считают недостаточной фиксацию с помощью операции Банкарта у профессиональных спортсменов ввиду необходимости вернуть пациентов к выполнению повышенных нагрузок [99,108,152,198,210]. Поэтому корректное определение показаний к операции Банкарта мы считаем очень ответственным этапом.

У наблюдавшихся нами пациентов операцию Банкарта в различных модификациях выполнили в 132 случаях (64 в основной группе и 68 в группе сравнения).

Р е м п л и с с а ж – транспозиция мышцы в зону импрессии головки плечевой кости при повреждении Хилл-Сакса. Такая транспозиция дополняет стандартную операцию Банкарта, усиливая надежность стабилизации сустава, однако может приводить впоследствии к определенным ограничениям движений, которое может вообще быть не замеченным пациентом в повседневной жизни, но способно затруднить, например, занятия активным спортом.

У наблюдавшихся нами пациентов операцию Банкарта, дополненную ремплиссажем, выполнили в 44 случаях (16 в основной группе и 28 в группе сравнения).

О п е р а ц и я Л а т а р ж е (Латарже-Бристоу) заключается в транспозиции клювовидного отростка и фиксации его к краю гленоида. Тем самым восстанавливается или увеличивается площадь суставной поверхности лопатки. Разработана техника выполнения операции как артроскопическим, так и «открытым» способами. Проводя анализ результатов лечения пациентов, мы поставили вопрос о том, какая операционная техника является предпочтительной. В ходе амбулаторных приемов и консультаций были проанализированы результаты 56 операций Латарже, успешно выполненных в различных клиниках Москвы, из которых 46 выполнялись «открытым» способом, а 10 - с помощью артроскопической техники. Осложнений, связанных с техникой выполнения оперативного вмешательства, не отмечено ни в одном случае. У всех пациентов, которым операции были выполнены по адекватным показаниям, получены хорошие и отличные результаты. На основании этого сделан вывод о том, что отдаленные результаты не зависят от доступа. Поэтому на основе доступной медицинской документации (истории болезни пациентов, оперированных в клиниках, контролируемых нашей кафедрой) проведено сравнение времени, затраченного на выполнение операций. Это сравнение оказалось не в пользу артроскопического метода, потребовавшего в среднем на 46 минут больше времени. Таким образом, выполнение операции Латарже из артроскопических доступов требует больше времени, специальной подготовки хирурга, дополнительного оборудования, более сложно

технически и не имеет заметных преимуществ. В связи с этим мы предпочитаем выполнять операцию Латарже «открытым» способом.

У наблюдавшихся нами пациентов операцию Латарже выполнили в 10 случаях (5 в основной группе и 5 в группе сравнения).

Костная пластика дефекта головки плечевой кости. Операция выполнена у одного пациента с выраженным дефектом головки плечевой кости. Для восполнения дефекта взят трансплантат из гребня подвздошной кости.

Эндопротезирование плечевого сустава. Эту операцию применяли при значительных разрушениях костных структур плечевого сустава, определяя показания для пациентов основной группы в соответствии с нашим алгоритмом. Устанавливали эндопротезы фирмы Zimmer по стандартной методике.

У наблюдавшихся нами пациентов эндопротезирование выполнили в 4 случаях (2 в основной группе и 2 в группе сравнения).

### **Послеоперационная реабилитация.**

Ранним послеоперационным периодом считали первые 2 недели, в течение которых происходила выписка из стационара, заживали послеоперационные раны, и начиналось амбулаторное наблюдение.

Реабилитационным мероприятиям придавали большое значение, так как они являются важнейшим условием восстановления объема движений в оперированном суставе. Для фиксации конечности после стабилизирующих операций применяли отводящую шину с отведением до 30°, считая такой вариант иммобилизации более предпочтительным, чем «традиционная» повязка Дезо или аналогичный ортез.

После стабилизирующих операций на плечевом суставе (Банкарта, Банкарта с ремплиссажем, Латарже) назначали 4-х этапную программу реабилитации протяженностью 24 недели (С.В.Архипов, Г.М.Кавалерский, 2015) [8]:

- 1-й этап (1-6 нед) – физические упражнения в изометрическом режиме с иммобилизацией плеча, на 4-6 неделе – пассивные движения в плечевом суставе, в том числе с применением аппарата «Артромот»;
- 2-й этап (7-10 нед) – полное восстановление пассивных движений, начало движений с сопротивлением и занятия на аппарате «Armeo Spring» (рис.2.3);



Рис.2.3. Аппараты «Артромот» (а) и «Armeo Spring» (б)

- 3-й этап (11-15 нед) – полная наружная ротация плеча, упражнения с легкими грузами с многократными повторами;
- 4-й этап (16-24 нед) – постепенное увеличение нагрузочного сопротивления.

Восстановление спортивной активности разрешали не ранее, чем через 6 мес с момента операции.

Реабилитационный период после эндопротезирования плечевого сустава проводили по стандартной методике, разрешая силовые упражнения не ранее 6-7 нед.

Контрольные осмотры пациентов проводили через 1,5 месяца, 6 месяцев и 1 год после операции.

## 2.5. Статистическая обработка.

Доли вариант (количество операций, наблюдений, оценок и т.д.) вычисляли по формуле  $Y_i = (n_i/n) \times 100 \%$ , где  $n_i$  – число наблюдений в выборке, состоящей из  $n$  вариант, то есть из общего числа наблюдений,  $i = 1, 2, 3 \dots k$ . Величину возможного разброса % доли вариант относительно  $Y$  определяли по формуле  $\varphi_{Y_i} = \pm \sqrt{[(100 \% - Y_i \%) / n_i]}$ , где  $\varphi_{Y_i}$  – стандартная ошибка значения ( $Y_i$ ) при альтернативном распределении вариант в группах.

Определение достоверности различий процентных долей  $Y_1$  и  $Y_2$  при известных значениях  $n_1$  и  $n_2$  вычисляли следующим способом. В таблице находили вспомогательные величины  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$ , где  $\varphi_i = 2 \sqrt{\arcsin Y_i}$ . Затем вычисляли критерии различия долей вариант –  $U$  по формуле:

$$U = |\varphi_1 - \varphi_2| \times \sqrt{[(n_1 \times n_2) / (n_1 + n_2)]}$$

Различия считались значимыми при  $U > 1,96$ , что соответствует  $p < 0,05$  – различия достоверны. При  $U$  больше 2,58 или 3,29 достоверность различий повышается (соответственно  $p < 0,01$  или  $p < 0,001$ ). При всех значениях  $p < 0,05$  различия считаются статистически значимыми.

## ГЛАВА 3.

### ВЕРОЯТНОСТЬ РЕЦИДИВА ВЫВИХА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ.

#### 3.1. Частота и причины рецидивов вывиха (первый этап исследования).

Проведенный ретроспективный анализ медицинской документации в 20 травматологических пунктах г.Москвы показал, что за период 2013-2015 гг. по поводу вывиха плечевой кости зафиксировано 3016 обращений пациентов, соответствующих критериям нашего исследования (трудоспособный возраст от 18 до 45 лет), причем в 1013 случаях вывихи были рецидивными (рис.3.1).

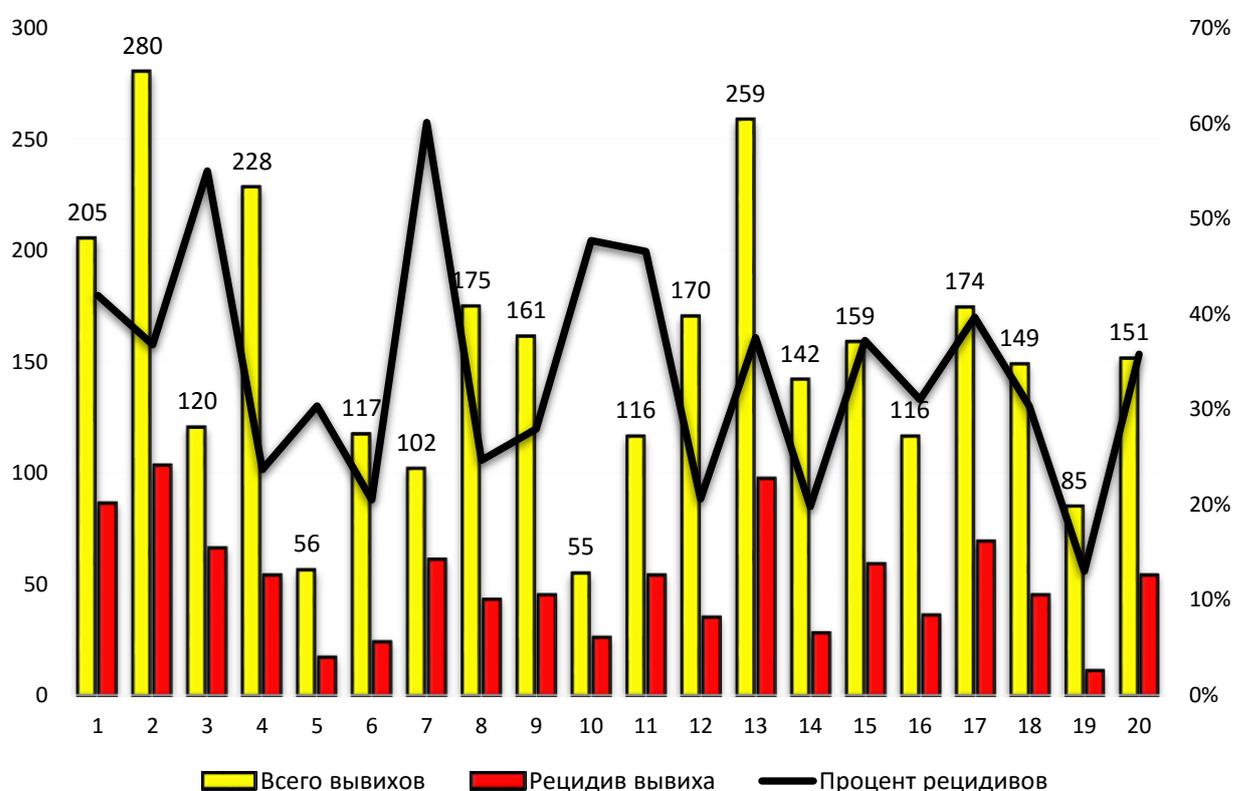


Рис.3.1. Частота рецидивных вывихов плечевой кости по данным травматологических пунктов г. Москвы.

В разных лечебных учреждениях доля рецидивных вывихов отличается порой существенно (от 13 до 60 %), однако средний показатель (33,6 %) соответствует данным литературы, где частота рецидивов по некоторым оценкам доходит до 50 % и выше. В нашем наблюдении необходимо учесть, что фактическая частота повторных вывихов, конечно, больше, чем 33,6 %, так как в ряде случаев пациенты вправляют их сами, не обращаясь к врачу.

На материале этих же травматологических пунктов установлено, что из 518 пациентов, обратившихся с жалобами на боли и нарушение функции плечевого сустава (исключая случаи вывихов и прямых травм), 460 (88,8 %) имели в анамнезе вывих плеча со сроками давности до 5 лет.

Таким образом, можно уверенно констатировать, что повреждения, полученные во время вывиха, в большинстве случаев не остаются без последствий, проявляясь в виде рецидивных вывихов, болевого синдрома и дисфункции в течение длительного времени.

Одной из наших задач на первом этапе исследования было определить, в какой степени на формирование посттравматической нестабильности плечевого сустава влияет травматичная техника вправления первичного вывиха.

Среди 204 пациентов, госпитализированных для оперативного лечения в клинику травматологии, ортопедии и патологии суставов УКБ № 1 Первого МГМУ им.И.М.Сеченова по поводу передней посттравматической нестабильности плечевого сустава, первичный вывих под местным обезболиванием вправляли в 140 случаях (68,6 %), однако только у 11,3 % (23 человека) эта процедура была болезненной. Таким образом, травматичное вправление – далеко не единственная и, скорее всего, - не ведущая причина формирования посттравматической нестабильности.

Современные методы исследования (УЗИ, МРТ, КТ) позволяют с высокой точностью визуализировать повреждения, возникающие при вывихе. Получаемые при этом данные свидетельствуют о том, что при достаточно щадящей технике вправления наибольший объем повреждений возникает непосредственно в момент вывиха, а не при его вправлении. Повреждаются все компоненты сустава – мягкие ткани (мышцы, капсула, связки), хрящевые структуры и костные компоненты (головка плечевой кости и суставная впадина лопатки).

При исследовании МРТ пациентов, перенесших вывих плеча, во всех случаях определяются различной степени повреждения мягких тканей, что доста-

точно понятно, так как в противном случае вывих не смог бы произойти. Значимости же повреждений костных структур не всеми уделяется должное внимание, хотя их частота весьма высока. Как показали наши наблюдения, костные компоненты плечевого сустава из 204 прооперированных в нашей клинике пациентов были повреждены у 171 (83,8 %), причем в большинстве случаев (72,5 %) это была импрессия головки плечевой кости (повреждение Хилл-Сакса) – рис.3.2.



Рис.3.2. Частота повреждений костных структур плечевого сустава при его посттравматической нестабильности.

Вместе с тем, в подавляющем большинстве диагнозов, поставленных пациентам при первичном обращении, эти повреждения не отражены. Нам удалось проанализировать первичную документацию (медицинские справки, выписки) после вправления вывиха плечевой кости у 315 пациентов, часть которых была госпитализирована в нашу клинику и впоследствии оперирована по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава, а часть наблюдалась амбулаторно в ходе консультативных приемов. У всех этих пациентов удалось сравнить первичный диагноз с выполненными впоследствии компьютерными или магнитно-резонансными томограммами.

Изучение данных радиологических исследований показало, что повреждения костных структур плечевого сустава имели место у 249 пациентов (79,0 %), тогда как в первичном диагнозе это было отражено лишь в 12 наблюдениях (3,8 %). Таким образом, отсутствие полноценного обследования пациентов и должной настороженности врача в отношении возможности повреждения костных структур плечевого сустава при вывихе не позволило своевременно их выявить у 237 пациентов из 249 (95,2 %) – рис.3.3

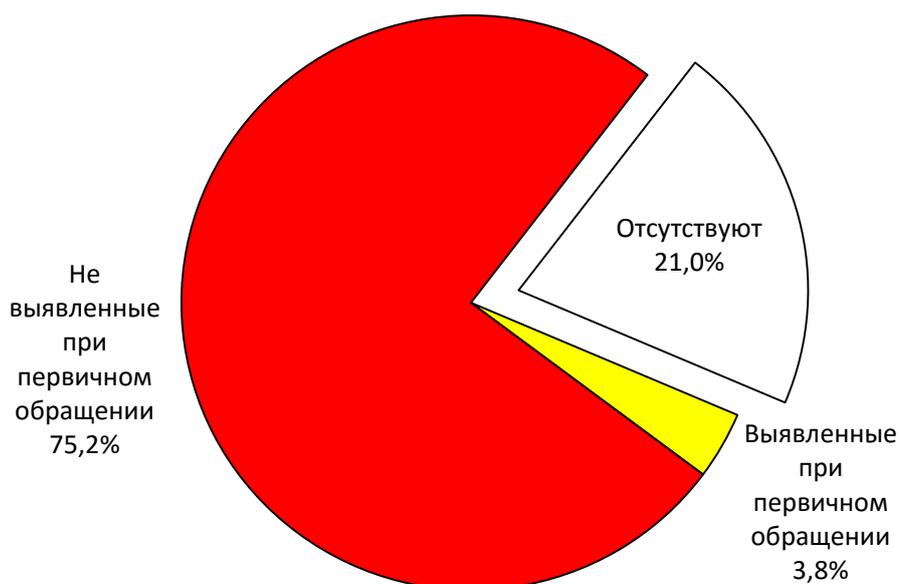


Рис.3.3. Костные повреждения при вывихе плечевой кости

Можно заключить, что посттравматическая нестабильность плечевого сустава после вправления первичного вывиха развивается достаточно часто, приводя как к возникновению стойкого болевого синдрома и нарушениям функции, так и не менее, чем в 33,6 % случаев, к рецидиву вывиха. При диагностированной посттравматической нестабильности дефекты костных структур плечевого сустава выявляются в 83,8 % наблюдений, что указывает на высокую роль этих повреждений в формировании патологического синдрома-комплекса и повышении вероятности рецидива вывиха. В то же время, при первичном обращении костные повреждения выявляются только у 3,8 % пациентов, что связано как с ограниченными возможностями проведения полноценного обследования в остром случае, так и с недостаточной настороженностью врачей в отношении вероятности возникновения таких повреждений и их последствий.

### **3.2. Расчет вероятности рецидива вывиха (второй этап исследования).**

На первом этапе исследования мы получили доказательство того, что костные дефекты компонентов плечевого сустава при вывихе формируются весьма часто и существенно влияют на вероятность рецидивов. Однако вероятность рецидива вывиха невозможно прогнозировать лишь на основании наличия костного дефекта. Ключевым моментом является возникновение дисконгруэнтности суставных поверхностей при движении, когда область костного дефекта оказывается у края сочлененных поверхностей, в результате чего резко снижается стабильность. Таким образом, вероятность рецидива вывиха мы считали зависящей не только от размеров костного дефекта, но и в значительной степени от его локализации. В то же время нельзя забывать о существенной роли мягкотканых повреждений в формировании посттравматической нестабильности плечевого сустава.

Анализ данных литературы и собственных клинических наблюдений показал, что при определении лечебной тактики недостаточно ориентироваться только на данные клинико-рентгенологического обследования. Более информативными являются такие методы как УЗИ, КТ, МРТ, однако их интерпретация порой приводит к диаметрально противоположным выводам в отношении определения показаний к оперативному вмешательству, сроков и характера операции, так как здесь весьма велика роль субъективного фактора. Значительно более надежным представляется принятие решения на основе математического расчета вероятности рецидива вывиха, базирующееся на объективных данных. Это позволило бы минимизировать субъективный фактор и создать алгоритм, который с одной стороны, был бы универсальным, а с другой – учитывал индивидуальные особенности каждого клинического случая.

В основу расчетов мы положили три фактора, которые, на наш взгляд, определяют степень посттравматической нестабильности плечевого сустава и вероятность рецидива вывиха:

- потенциал напряжения системы плечевого сустава в зависимости от положения верхней конечности;
- степень повреждения костных структур плечевого сустава;
- возможность возникновения «критических» положений верхней конечности, при которых гарантированно произойдет вывих.

### **Потенциал напряжения (V).**

Этот показатель является тем максимальным напряжением в системе плечевого сустава, которое может возникнуть при отведении плеча до ощущения «предвывиха».

Воспользовавшись методами теоретической механики, мы рассмотрели систему плечевого сустава с углом  $\alpha$ , как с обобщенной координатой, где  $\alpha$  описывает степень отведения плеча до ощущения «предвывиха».

Обобщенная координата  $\alpha$  определяет весь комплекс сил, действующих на плечевой сустав при его нормальном отведении, начиная с гравитации и заканчивая моментом ротации при отведении верхней конечности. Основываясь на данных международных исследований, мы утверждаем, что риск рецидива вывиха плечевого сустава не может линейно зависеть от отведения верхней конечности и равномерно возрастать с увеличением угла отведения. Мы сделали допущение, согласно которому напряжение в сложной системе плечевого сустава с множеством разнонаправленных сил будет возрастать параболически с увеличением угла отведения.

Физическая величина, способная описать напряжение в любой системе, именуется **п о т е н ц и а л о м (V)**. Расчет и выведение итоговой формулы потенциала выполняли с использованием основного уравнения динамики механических систем – уравнения Лагранжа второго рода (Л.Д.Ландау, Е.М.Лившиц, 2004) [44].

Плечевой сустав рассматривали как голономную механическую систему, которая описывается Лагранжианом  $L(\alpha_i, \dot{\alpha}_i, t)$  ( $q_i$ -обобщенные координаты,  $t$ - время, точкой обозначено дифференцирование по времени), и в которой дей-

ствуют только потенциальные силы. В нашем варианте в качестве обобщенных координат  $q_i$  мы имеем координату  $\alpha$ . Для такой системы уравнение Лагранжа второго рода имеет вид:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{\alpha}} \right) - \frac{\partial L}{\partial \alpha} = 0 \quad (1)$$

По определению Лагранжиан  $L=T-V$ , или  $T = L+V$ , где  $T$  – кинетическая энергия системы, а  $V$  – искомый обобщенный потенциал.

В уравнении движения обобщенная сила  $Q$  выражается формулой:

$$Q = \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{\alpha}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \alpha} = \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial (L+V)}{\partial \dot{\alpha}} \right) - \frac{\partial (L+V)}{\partial \alpha} \quad (2)$$

Если мы рассматриваем только потенциальные силы, то

$$Q = \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial V}{\partial \dot{\alpha}} \right) - \frac{\partial V}{\partial \alpha} \quad (3)$$

исключив производную по времени, получим:

$$Q = -\frac{\partial V}{\partial \alpha} \quad (4)$$

Обобщенная сила нагрузки в системе растет с увеличением  $\alpha$ :

$$Q(\alpha) = q\alpha^2 \quad (5)$$

(рис.3.4)

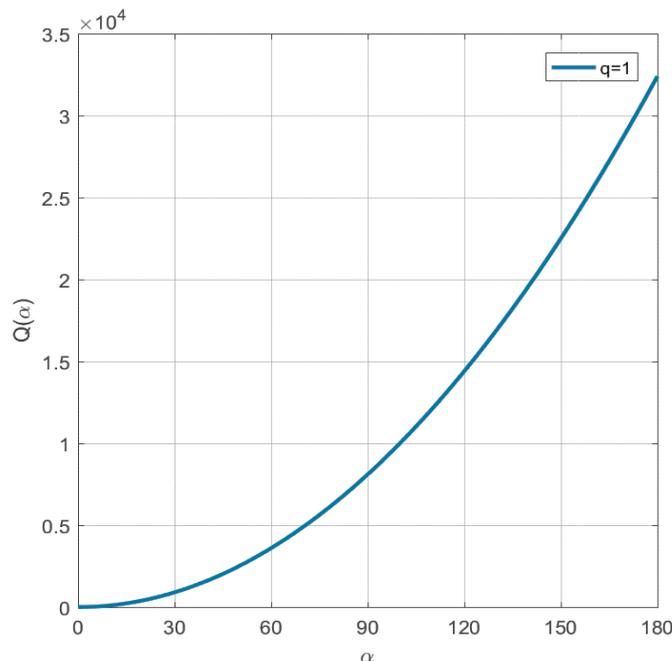


Рис.3.4. Зависимость обобщенной силы нагрузки системы от угла отведения.

Для решения дифференциального уравнения (3) определим граничные условия Дирихле.

$$Q(\alpha = 0^\circ) = 0$$

$$Q(\alpha = 180^\circ) = \text{const.}$$

Решаем дифференциальное уравнение:

$$-\frac{\partial V}{\partial \alpha} = Q$$

$$-\int_{V_{min}}^{V_{max}} dV = \int_{\alpha_{min}}^{\alpha_{max}} Q(\alpha) d\alpha$$

$$-(V_{max} - V_{min}) + \text{const} = \int_0^{180} q\alpha d\alpha$$

$$-(V_{max} - V_{min}) = q \frac{\alpha^3}{3} \Big|_{\alpha=180} - q \frac{\alpha^3}{3} \Big|_{\alpha=0} + \text{const}$$

Учитываем граничные условия и производим нормировку потенциала.

Положим потенциал равным нулю при  $\alpha=0^\circ$  и произведем нормировку таким образом, чтобы потенциал при  $\alpha=180^\circ$  был равен 1.

Тогда

$$V = \frac{1}{180^3} \alpha^3 = \left(\frac{\alpha}{180}\right)^3$$

Это и является итоговой формулой, позволяющей определить потенциал напряжения в системе плечевого сустава на основании измерения угла  $\alpha$ . Данный потенциал определяет возрастающее напряжение в системе плечевого сустава при отведении верхней конечности (рис.3.5).

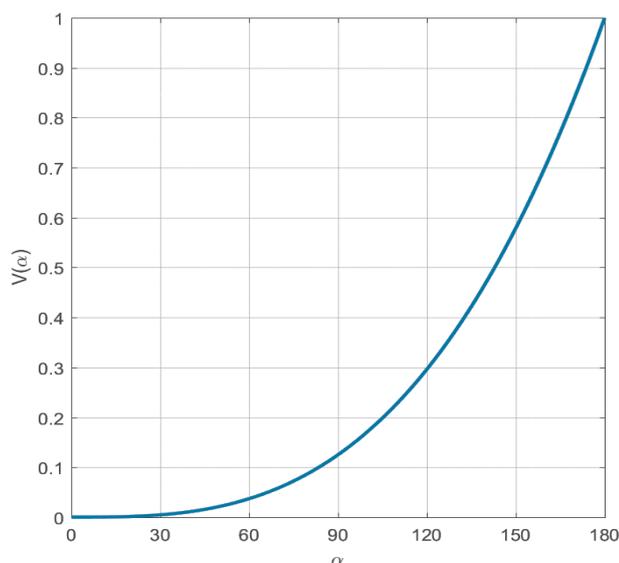


Рис.3.5. Зависимость потенциала  $V$  от обобщенной координаты  $\alpha$ .

Чем больше возможно отвести плечо до ощущения «предвывиха» и, соответственно, чем больше значение потенциала  $V$  – тем меньше будет вероятность вывиха. Значит, граничные значения для показателя  $V$  будут от 0 (максимальная опасность вывиха) до 1 (отсутствие опасности). В связи с этим в общей формуле расчета вероятности вывиха плеча показатель  $V$  должен учитываться в обратном значении ( $1-V$ ).

### **Дефект суставной поверхности (R).**

Для определения размеров дефектов суставных поверхностей использовали 3D-реконструкцию стандартных компьютерных томограмм на стандартном программном обеспечении, которое позволяет рассчитать эти размеры. Определяя размер дефекта головки плечевой кости (повреждение Хилл-Сакса), вычисляли его объем в  $\text{см}^3$ ; оценивая же размер дефекта суставной впадины лопатки – вычисляли его площадь в  $\text{см}^2$ . Однако, интерпретация тяжести повреждений по объему или площади дефектов в абсолютных цифрах нам представляется некорректной в связи с различными антропометрическими параметрами пациентов. Наша интерпретация основывается на расчете процента объема повреждения от общего объема *условной полусферы* головки плечевой кости, участвующей во внутрисуставной механике (рис.3.6).

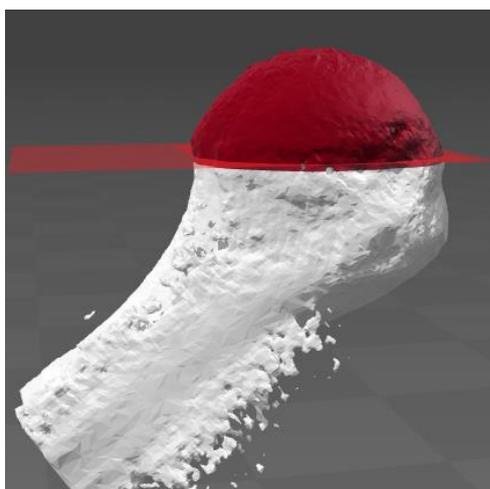


Рис.3.6. Условная полусфера головки плечевой кости (3D-модель)

Таким образом, для определения объема дефекта головки плечевой кости вычисляем показатель  $R$ :

$$R = \frac{v}{S}$$

где:  $v$  – объем дефекта головки плеча, выявленный на КТ;

$S$  – общий объем *условной полусферы* для головки плеча;

$R$  – искомый коэффициент, когда при граничных значениях  $v$ :

$$R(v = 0) = 0 \quad \text{и}$$

$$R(v \geq v_{max}) = 1$$

Расчет процента площади повреждения суставной поверхности лопатки от общей площади *нагружаемой зоны* вычисляли по формуле, предложенной V.S. Barchilon с соавт, 2008 [103] (рис.3.7).

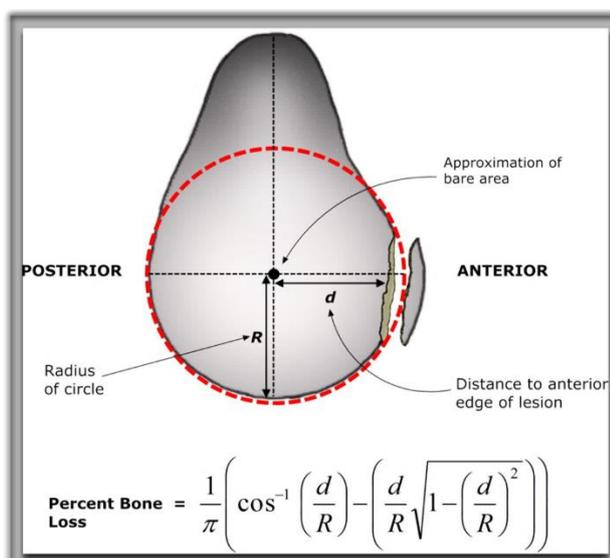


Рис.3.7. Расчет дефекта суставной впадины лопатки (по Barchilon V.S. с соавт, 2008) [103].

### **Возможность возникновения «критических» положений конечности (I).**

Для определения этого показателя на базе УКБ №1 Первого МГМУ им. И.М.Сеченова совместно с кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии была разработана методика функциональной компьютерной томографии плечевого сустава (фМСКТ), позволяющая определить биомеханические параметры динамического взаимодействия структур плечевого сустава.

Используя томограф фирмы TOSHIBA AQUILION ONE 640, мы выполнили серию томограмм при определенных движениях в плечевом суставе (табл.3.1)

Таблица 3.1. Параметры КТ-исследования

Режим томографирования	Объемный
Толщина среза	1 мм
Угол наклона гентри	0
Поле исследования	Около 10 см
Напряжение	120 кВ
Сила тока	100 мА
Тип реконструкции	костный

Исследование проводили на 29 здоровых волонтерах, не имевших в анамнезе вывиха, и 8 пациентах, находящихся на лечении в нашей клинике по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава. Вначале проводили инструктаж с объяснением того, какие движения необходимо выполнить в процессе исследования.

Исследуемого укладывали на стол томографа в положении на спине головой в сторону апертуры гентри. Для разметки области исследования выполняли топограмму. Томографирование начинали на 2 см выше акромиона и заканчивали на уровне верхней трети плечевой кости. После выполнения топограммы проводили первую серию срезов в аксиальной проекции. На выполнение движений в плечевом суставе отводили 8-10 сек. Волонтеров просили выполнить максимальную амплитуду движений, а пациентов – только до ощущения «предвывиха», чтобы не спровоцировать вывих плечевой кости. Движения

выполняли под счет исследователя. Затем проводили реконструкцию исследованного плечевого сустава с увеличением и реконструкцией среза 1 мм. После получения срезов в аксиальной проекции выполняли мультипланарную реконструкцию в коронарной и сагиттальной проекциях (рис.3.8).

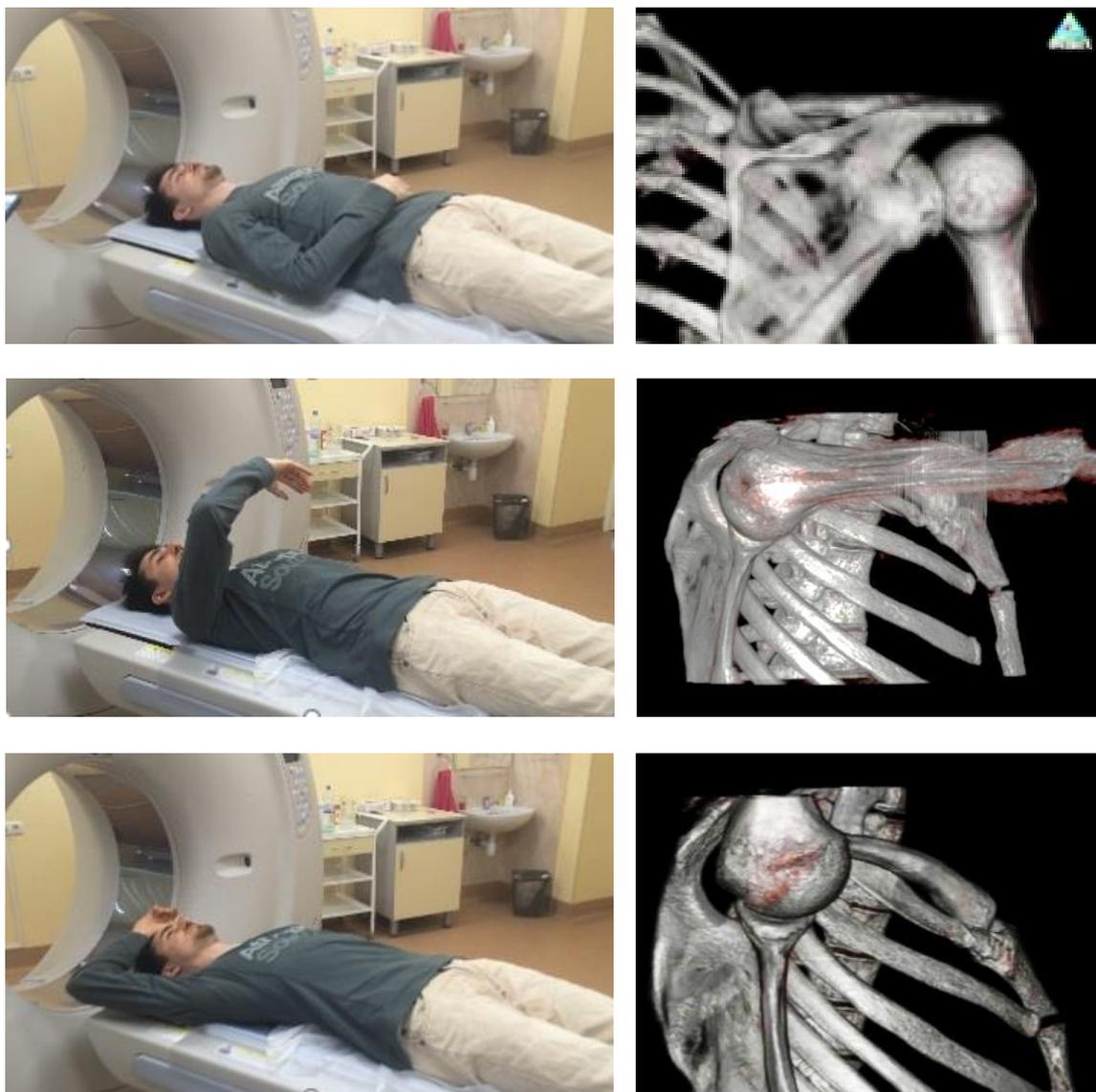


Рис.3.8. Этапы фМСКТ у волонтера.

Полученные данные подвергали обработке с помощью компьютерной программы OSIRIX, что позволило визуализировать взаимное перемещение суставных поверхностей в процессе движения и определить биомеханические параметры динамического взаимодействия структур плечевого сустава, выявляя совместное координированное участие компонентов плечевого сустава в реализации движений (рис.3.9).

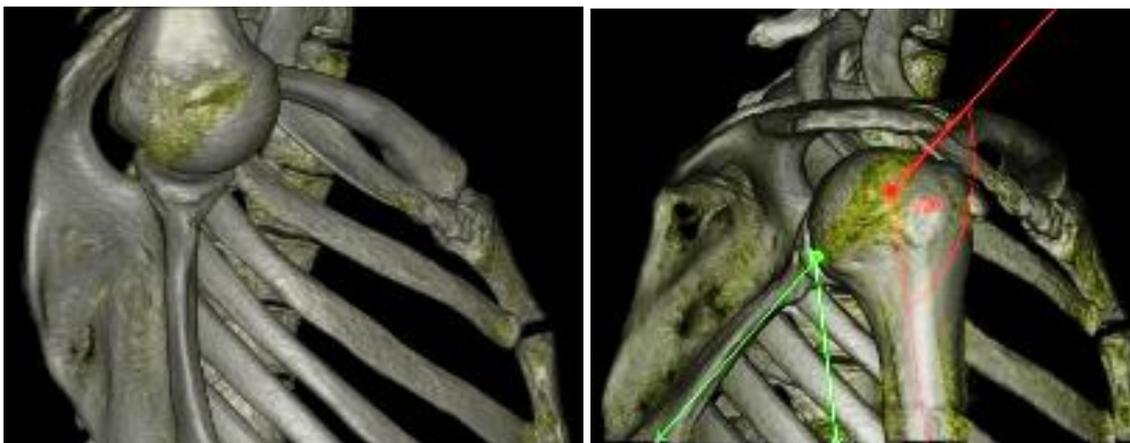


Рис.3.9. Участие компонентов плечевого сустава в движении.

Следующим этапом было произведено преобразование результатов фМСКТ волонтеров в формат 3D-моделей с последующей ручной очисткой их от «шума» и объединения в одну усредненную модель на базе программной среды **AutoDesk Maya**. Для визуализации были выбраны исключительно костные структуры.

После получения в программной среде **AutoDesk Maya** усредненной 3D-модели костных структур плечевого сустава, мы применили, используя аппаратный ресурс для воспроизведения сложной геометрии нашей модели, методику создания скелетной анимации с поддержкой физического движка **Nvidia PhysX**, которая активно эксплуатируется в современных компьютерных играх и полнометражных фильмах такими компаниями, как UbiSoft, Pixar, Warner Bros. и др.

В программной среде **AutoDesk Maya** мы выполнили следующие манипуляции:

- внесли в нашу модель границы свободы движений в плечевом суставе для всех его компонентов, используя опубликованные усредненные антропометрические данные;
- добавили виртуальные «пружинки», имитирующие мышечные группы, присоединив их к точкам крепления мышечно-связочных комплексов плечевого сустава таким образом, чтобы одна «пружинка» соответствовала одной группе мышц, имеющих сравнимо одинаковый вектор силы (рис.3.10).

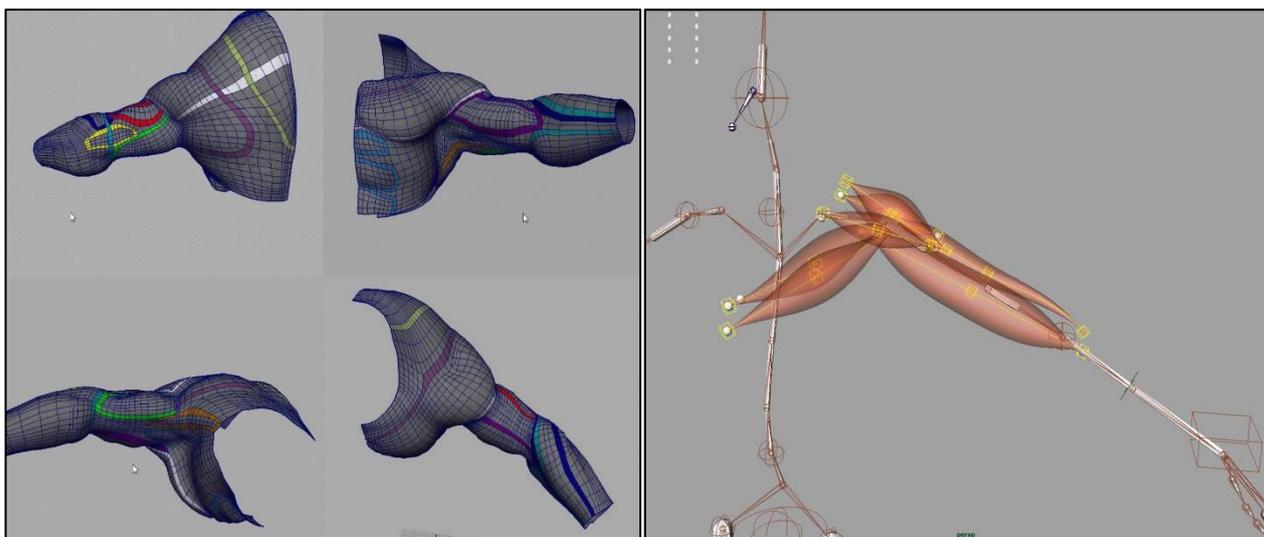


Рис.3.10. Имитация мышечных групп в программе AutoDesk Maya.

- прописали в программе параметры силы натяжения каждой «пружинки», используя данные фМСКТ и формулу расчета силы мышцы, исходя из площади ее поперечного сечения.

Так как точно измерить силу каждой мышцы в сложном комплексе плечевого сустава при помощи динамометрии не представляется возможным, мы использовали принцип Вебера (А.А.Ухтомский, 1927) [83], согласно которому существует линейная зависимость силы мышцы в ньютонах (Н) от площади ее поперечного сечения в  $\text{см}^2$ . При этом считали, что на  $1 \text{ см}^2$  поперечного сечения мышца развивает силу в диапазоне от 0,5 до 1 Н [150].

В итоге мы получили анатомически точную модель плечевого сустава, с ограничением свободы движений и равновесными силами в виде «пружинок».

После всех манипуляций мы запустили алгоритм подбора движений, который работает в программной среде физического движка **AutoDesk Maya** и выполняет установку верхней конечности в различные пространственные положения. Затем физический движок, исходя из прописанных настроек, либо производит дислокацию головки плечевой кости относительно суставной впадины лопатки (то есть демонстрирует вывих), либо нет, а алгоритм выдает вероятность возникновения «критических» положений верхней конечности в виде количественной и процентной характеристики.

В финале подготовительного этапа исследования мы произвели ручную тонкую настройку системы, которая заключалась в эмпирическом подборе силы различных групп мышц для получения нулевой вероятности рецидива вывиха при запуске алгоритма с использованием КТ здоровых волонтеров.

Для дальнейших расчетов мы брали стандартную КТ плечевого сустава пациента, с которой выполняли следующие действия:

- 1) портирование статичной 3D-модели плечевого сустава пациента в программную среду **AutoDesk Maya**;
- 2) определение площади поперечного сечения мышечных комплексов пациента по стандартной КТ;
- 3) введение индивидуальных антропометрических показателей пациента в программную среду **AutoDesk Maya**;
- 4) введение в программную среду **AutoDesk Maya** параметров среднестатистической модели, рассчитанной на волонтерах
- 5) запуск алгоритма расчета «критических» положений верхней конечности.

В итоге мы получаем процент «критических» положений верхней конечности (**I**), при которых со 100% вероятностью произойдет вывих плечевого сустава.

Следует отметить, что проведение фМСКТ доступно далеко не каждой клинике, так как требует наличия соответствующего оборудования. Кроме того, выполнение движений в нестабильном плечевом суставе всегда чревато риском повторных вывихов, чего, безусловно, желательно избежать. Формулы, разработанные на основе усредненных данных, полученных с помощью фМСКТ, позволяют, не прибегая к этому сложному и небезопасному для пациента исследованию, оценить показатель «I», базируясь на данных обычного «статичного» КТ-исследования, что делает методику расчета доступной практически любому ортопедическому стационару, и требует только использования общедоступных компьютерных программ для обработки полученных данных.

**Результирующая формула расчета вероятности рецидива вывиха (ВРВ).** Мы получили значения для трех параметров – V, R, I. Поскольку эти параметры в разной степени влияют на итоговую вероятность вывиха, нами были введены повышающие коэффициенты, подобранные на основе ретроспективного анализа результатов лечения пациентов.

$$\mathbf{ВРВ = 2 (1-V) + 3 R + 5 I}$$

Итоговый показатель ВРВ количественно отражает повышение риска рецидива вывиха. Поскольку граничные значения всех трех показателей (V, R, I) составляют от 0 до 1, граничные значения ВРВ составят от 0 до 10 баллов, при этом 0 баллов соответствует полному исключению вероятности вывиха, а 10 баллов – 100% вероятности.

Если определяются одновременно дефекты и головки плечевой кости, и гленоида, то в результирующей формуле меняется только показатель R, который в этом случае является суммой относительных размеров дефектов обеих костных структур:

$$\mathbf{ВРВ = 2 (1-V) + 3 (R_1+ R_2) + 5 I}$$

Получив количественное значение показателя ВРВ, следует интерпретировать эти данные применительно к клинической практике, сформулировав с учетом ВРВ рекомендации по избранию оптимальной лечебной тактики.

В качестве следующего шага мы провели ретроспективный анализ медицинской документации 513 пациентов, находившихся под наблюдением и проходившим амбулаторное или стационарное лечение по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава, у которых смогли на основе ранее выполненных МСКТ применить наши формулы расчета вероятности рецидива вывиха, сопоставив результаты с исходами лечения, прослеженными в течение 3 лет.

Это позволило определить 4 степени вероятности рецидива вывиха (ВРВ) в плечевом суставе:

1-я – низкая: ВРВ < 1,2 балла;

2-я – средняя:  $1,2 \leq \text{ВРВ} \leq 2,7$  балла;

3-я – высокая:  $2,8 \leq \text{ВРВ} \leq 4,1$  балла;

4-я - крайне высокая: ВРВ > 4,1 балла.

**Первая степень ВРВ** определена у 357 пациентов. В большинстве случаев (72,8 %) им выполнена артроскопическая операция Банкарта, у 69 проводили консервативное лечение (рис.3.11).

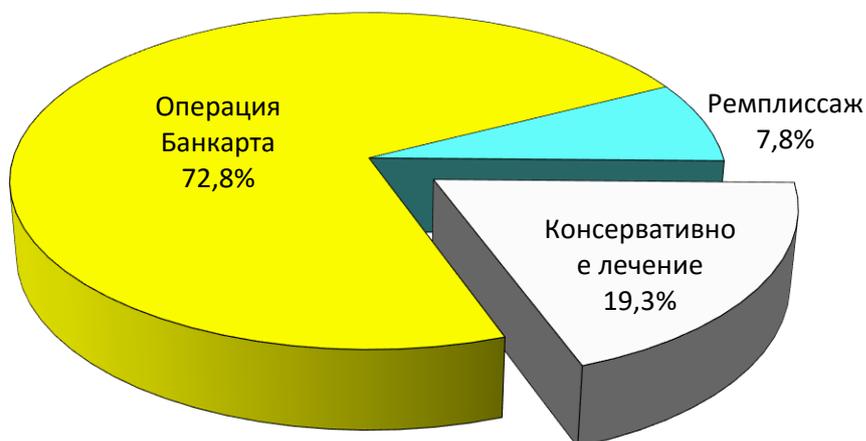


Рис.3.11. Лечебная тактика у пациентов с первой степенью ВРВ.

Анализ результатов лечения показал, что при консервативной тактике рецидив вывиха отмечен в 17,4 % случаев, после операции Банкарта – всего в 1,9 %, а после усиления стабилизации за счет ремплиссажа рецидивов не было (рис.3.12).

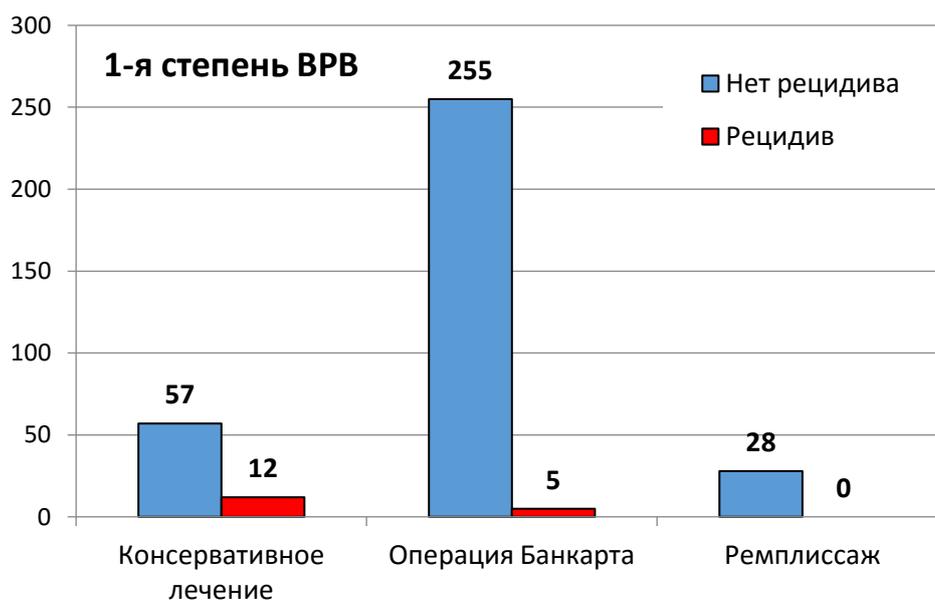


Рис.3.12. Результаты лечения у пациентов с первой степенью риска.

Результаты примененной тактики свидетельствуют о том, что даже при низкой вероятности рецидива вывиха, рассчитанной по нашему алгоритму, риск консервативного лечения все-таки остается существенным, особенно у пациентов, планирующих сохранить высокую физическую активность, заниматься спортом. Операция Банкарта дает достаточно надежные положительные результаты, позволяя избежать рецидива у 98,1 % пациентов, вследствие чего ее можно рекомендовать как операцию выбора. Хотя после ремплиссажа и не отмечено рецидивов, однако сама техника операции подразумевает в дальнейшем некоторые ограничения подвижности в суставе, отражаясь на функции. Поэтому для пациентов с первой степенью ВРВ такую тактику следует считать избыточной.

**Вторая степень ВРВ** определена у 93 пациентов. У 36 человек также выполняли операцию Банкарта (38,7 %), но лишь немногим реже применяли консервативную тактику (30 случаев, или 32,3 %) или операцию Банкарта с ремплиссажем (23 пациента, или 24,7 %). В четырех случаях повреждений суставной впадины лопатки выполнили операцию Латарже (рис.3.13).

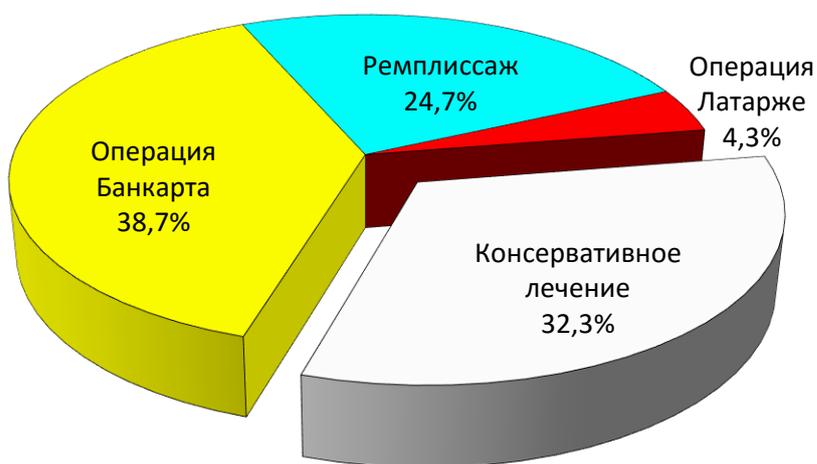


Рис.3.13. Лечебная тактика у пациентов со второй степенью ВРВ.

Анализ результатов примененной тактики показал, что как при консервативном лечении, так и в случаях выполнения операции Банкарта рецидивные вывихи составили лишь немногим меньше половины наблюдений (соответ-

ственно 46,7 % при консервативном лечении и 47,2 % после операции Банкарта), что недопустимо много. Гораздо лучше результаты после выполнения ремплиссажа – из 23 наблюдений всего 2 рецидива (8,7 %) – рис.3.14.

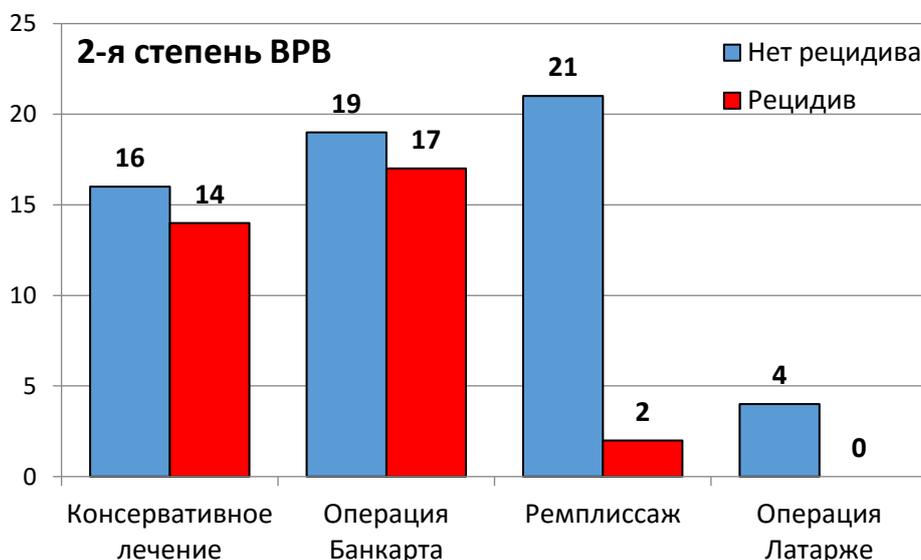


Рис.3.14. Результаты лечения у пациентов со второй степенью ВРВ.

Таким образом, у пациентов со второй степенью ВРВ существенно лучшие результаты были достигнуты после усиления стабилизации за счет ремплиссажа; эта тактика и должна быть определена как оптимальная в таких случаях.

**Третья степень ВРВ** определена у 51 пациента. В 8 случаях по разным причинам от операции воздержались, остальные были прооперированы. Примененная тактика разделилась примерно поровну между операциями Банкарта (15 пациентов), Банкарта с ремплиссажем (12 случаев) и Латарже (16) – рис.3.15.

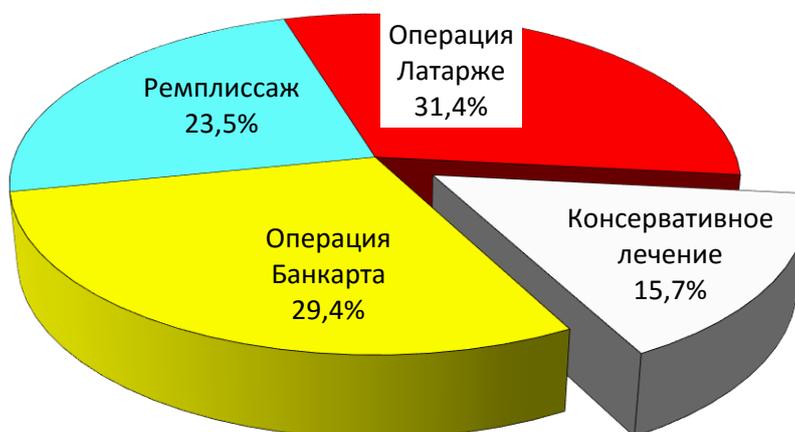


Рис.3.15. Лечебная тактика у пациентов с третьей степенью ВРВ.

Анализ результатов примененной тактики показал, что ни операция Банкарта, приведшая к 11 рецидивным вывихам (73,3 %), ни тем более отказ от операции (87,5 % рецидивов) не могут быть рекомендованы. Выполнение ремплиссажа привело к достижению лучших результатов, но все-таки в 4 наблюдениях из 12 (33,3 %) наступила релюксация. Очевидно, если речь идет о костном дефекте головки плечевой кости, следует обратить внимание на костную пластику. При дефектах суставной впадины лопатки операция Латарже себя оправдала, предотвратив рецидивный вывих в 93,8 % наблюдений (рис.3.16).

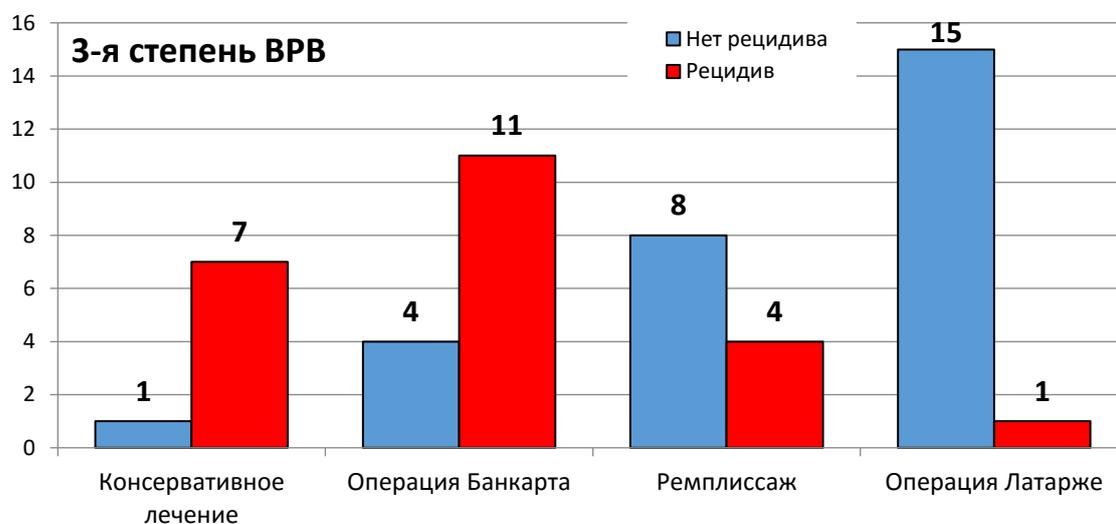


Рис.3.16. Результаты лечения у пациентов с третьей степенью ВРВ.

**Четвертая степень ВРВ** определена у 12 пациентов, и так же, как и в предыдущей группе, избранные типы операций разделились примерно поровну (рис.3.17).



Рис.3.17.Лечебная тактика у пациентов с четвертой степенью ВРВ.

Анализ результатов показал, что все они неудовлетворительные. Во всех наблюдениях, кроме тех, где выполнена операция Латарже, наступил рецидив вывиха, и даже после операции Латарже частота рецидива составила 50 % (рис.3.18).

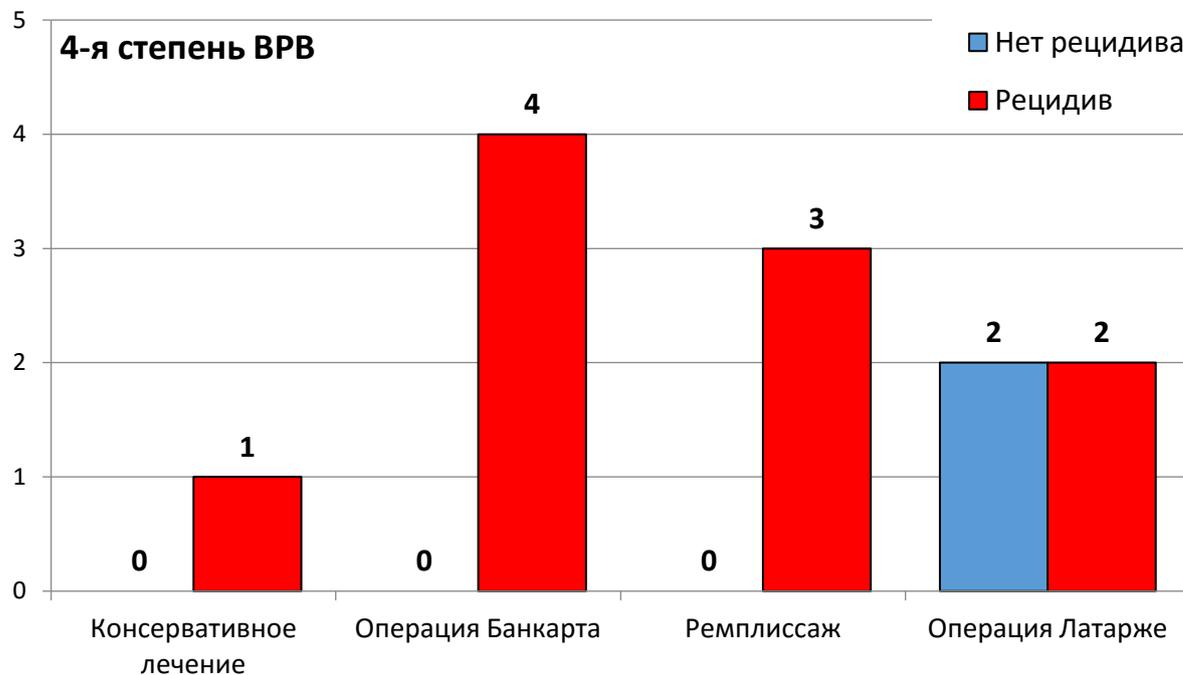


Рис.3.18. Результаты лечения у пациентов с четвертой степенью ВРВ.

Хотя количество наблюдений у пациентов с 4-й степенью ВРВ и невелико, однако с учетом несостоятельности примененных способов лечения можно в таких случаях рекомендовать выполнение эндопротезирования плечевого сустава.

Подводя итог этому этапу исследования, следует отметить, что оценку результатов лечения проводили только по одному наиболее очевидному критерию – рецидиву вывиха плечевой кости. За рамками анализа остались такие важные критерии как болевой синдром, ограничение функции сустава, которые также в значительной степени влияют на качество жизни пациента, а также данные, полученные при применении шкал оценки функции и нестабильности плечевого сустава. Однако рекомендации по выбору лечебной тактики в зависимости от расчетной ВРВ удалось сформулировать.

Для проверки корректности сформулированных рекомендаций мы проанализировали результаты лечения тех 14 пациентов, у которых после операции, проведенной в нашей клинике, в дальнейшем все же наступил рецидив вывиха.

В 9 случаях у этих пациентов ограничились выполнением артроскопической операции Банкарта, в остальных 5 наблюдениях она была дополнена ремплиссажем (рис.3.19).

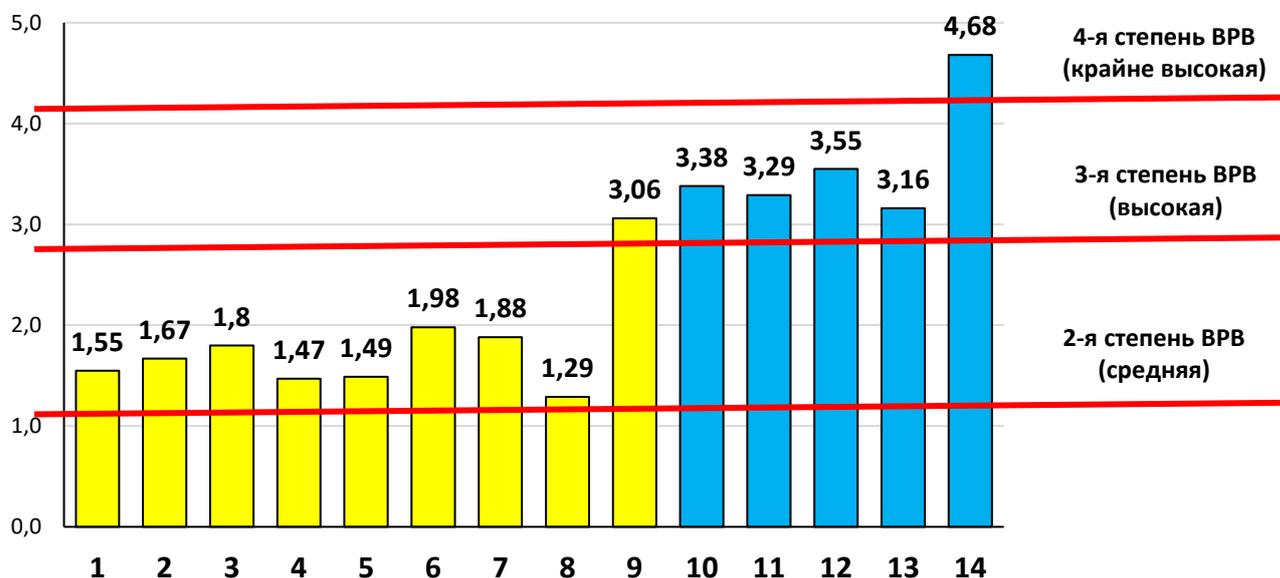


Рис.3.19. Прогнозируемая вероятность рецидива вывиха (в баллах) у пациентов с неудовлетворительными результатами после операции Банкарта (пациенты 1-9) и ремплиссажа (пациенты 10-14)

При ретроспективном анализе данных, полученных в ходе предоперационного обследования, показатель ВРВ у всех 9 пациентов, лечебной тактикой для которых была избрана операция Банкарта, превысил 1,2 балла (среднее значение 1,80 балла), а у всех 5 пациентов, которым выполнили ремплиссаж, превысил 2,8 балла (средний показатель 3,61). Это подтверждает наши рекомендации, согласно которым во всех рассматриваемых случаях, когда после операции наступил рецидив вывиха, избранная операционная тактика не могла гарантировать хороших результатов. Таким образом, мы связываем неудовлетворительные исходы операций в этих наблюдениях с дефектами предоперационного планирования.

## ГЛАВА 4. ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ

### (третий этап исследования).

#### 4.1. Основная группа (n = 88).

В основную группу вошли 88 пациентов (77,3 % мужчин), оперированных в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов УКБ № 1 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Средний возраст –  $33,7 \pm 1,6$  года, средняя длительность анамнеза –  $1,4 \pm 0,3$  года.

Всем выполнено комплексное обследование, включая МСКТ плечевого сустава. На этой основе применена формула расчета вероятности рецидива вывиха, позволившая в зависимости от полученных результатов разделить основную группу на 4 подгруппы, из которых наиболее многочисленной была подгруппа О-1 (табл.4.1)

Таблица 4.1. Распределение пациентов основной группы по степени вероятности рецидива вывиха.

Подгруппы	Кол-во	%
О-1 (первая степень ВРВ)	64	72,7
О-2 (вторая степень ВРВ)	16	18,2
О-3 (третья степень ВРВ)	6	6,8
О-4 (четвертая степень ВРВ)	2	2,3
Всего	88	100 %

Лечение пациентов проводили в строгом соответствии с разработанным алгоритмом.

#### Подгруппа О-1.

В подгруппу вошли 64 пациента. Средний возраст –  $33,6 \pm 1,5$  лет. Средняя длительность анамнеза составила  $1,4 \pm 0,3$  года. У 38 пациентов (59,4 %) за этот период отмечены рецидивы вывихов. Активным спортом до получения травмы занимались 30 человек (46,9 %).

Боль в покое отметили 6 человек (9,4 %), средний показатель боли  $10,6 \pm 1,4$  баллов по ВАШ. Боль при движениях в повседневной жизни и самообслу-

живании отметили 32 человека (50,0 %), средний показатель –  $20,5 \pm 2,2$  баллов по ВАШ. Боль при максимально возможной амплитуде движений и физической нагрузке отметили все пациенты (100 %), средний показатель –  $32,2 \pm 2,4$  балла по ВАШ. Все эти показатели находятся в оценочном диапазоне «умеренная боль», однако боль в покое – у нижней границы этого диапазона, а боль при повышенной физической нагрузке – у верхней его границы. К тому же, 22 из 64 пациентов (34,4 %) отмечали боль при повышенной нагрузке, превышающую 36 баллов, то есть оцениваемую как «выраженная».

В ходе первого визита пациентам дважды проводили тестирование по шкалам UCLA и WOSI, определяя *стартовый результат* (СР) и *желаемый результат* (ЖР). – в первый раз ответы отражали реальную ситуацию на данный момент, а во второй раз пациенты указывали те параметры, которых они хотели бы добиться после завершения лечения (желаемый результат – ЖР). Средний показатель СР составил  $24,6 \pm 1,3$  баллов по шкале UCLA (оценочный диапазон «удовлетворительно») и  $31,6 \pm 1,3$  % по шкале WOSI (граница оценочного диапазона «неудовлетворительно»). Средние показатели ЖР составили соответственно  $34,8 \pm 1,5$  балла (UCLA) и  $4,5 \pm 0,4$  % (WOSI), что по обеим шкалам было расположено в оценочных диапазонах «отлично». Такой высокий ЖР был предопределен тем, что подгруппа состояла из молодых людей, почти половина которых активно занималась спортом.

Расчетное значение ВРВ у пациентов подгруппы О-1 составило от 0,68 до 1,16 балла, в среднем – 1,02 балла, что позволило определить показания к оперативному вмешательству, избрав артроскопическую стабилизацию по Банкарту.

Все операции выполнены без особенностей и осложнений по стандартной методике, описанной выше. Выписка из стационара состоялась от 4 до 7 суток после выполненной операции, среднее пребывание пациента в стационаре в

послеоперационном периоде –  $5,2 \pm 0,8$  сут. Реабилитационный период проводили по методике, описанной в главе 2. Окончательный результат оценивали через  $12 \text{ мес} \pm 2 \text{ нед}$  после выполненной операции (табл.4.2).

Таблица 4.2. Динамика средних показателей болевого синдрома у пациентов подгруппы О-1.

	Боль (в баллах по ВАШ)		
	В покое	При бытовой нагрузке	При повышенной нагрузке
До операции	10,6	20,5	32,2
Через 12 мес после операции	1,1	3,6	8,1
Разница	- 9,5 *	- 16,9 *	- 24,1 *

\* ( $p < 0,001$ )

Как видно из таблицы, все средние показатели болевого синдрома существенно уменьшились, причем боль в покое и боль при бытовой нагрузке почти полностью купировались. При повышенной нагрузке, хотя средний показатель и находится у нижней границы диапазона «умеренная боль», тем не менее 42 человека (65,6 %) оценили этот показатель ниже 5 баллов по ВАШ, то есть практически не испытывали боли.

Тестирование пациентов по шкалам UCLA и WOSI проводили трижды, определяя в ходе первого визита СР и ЖР, а в ходе последнего визита – ДР и ИР (рис.4.1).

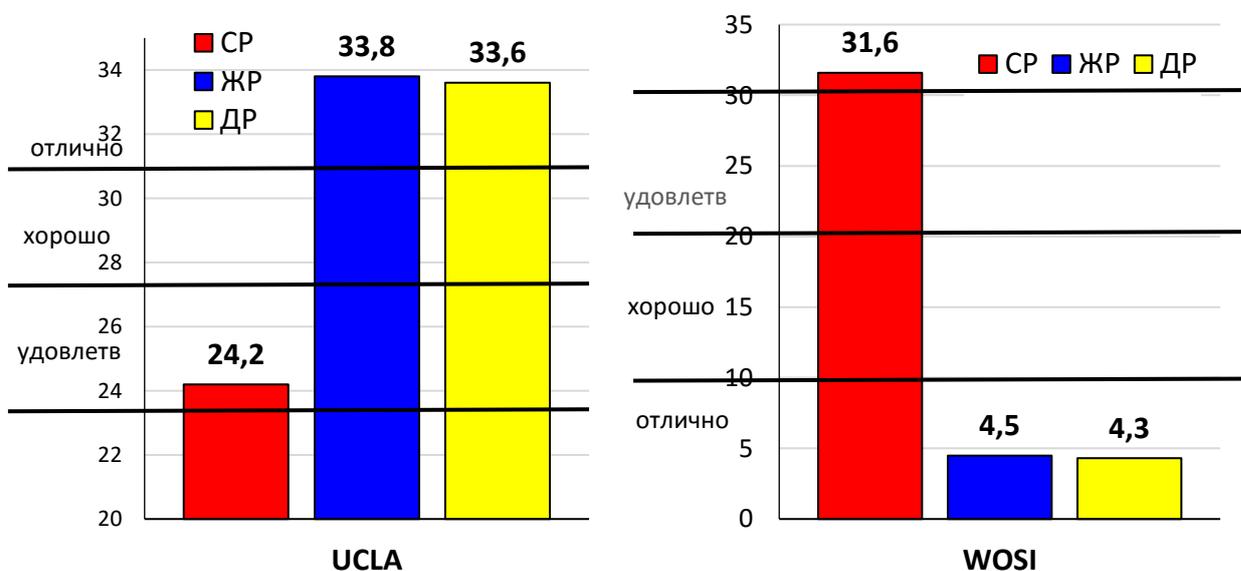


Рис.4.1. Средние значения стартового, желаемого и достигнутого результатов по оценочным шкалам у пациентов подгруппы О-1.

Как видно из представленной диаграммы, удалось существенно улучшить функцию плечевого сустава, вернув ее к норме. Средние показатели ДР по обеим шкалам находятся в оценочном диапазоне «отлично». По шкале UCLA средний показатель улучшен на 9,4 балла, а по шкале WOSI – на 26,3 %. Соответственно, ИР по шкале UCLA составил в среднем 99,4 %, что вплотную приближается к 100 %, а по шкале WOSI – 104,7 %, то есть ожидания пациентов были даже превышены.

Из 64 пациентов 59 человек (92,2 %) оценили результат лечения как «отличный» (3 балла по ШВО), и 5 (7,8 %) – как «хороший» (2 балла по ШВО). Таким образом, средний балл оценки пациентами результатов лечения по ШВО составил  $2,92 \pm 0,05$ . Из 30 человек, занимавшихся спортом или физическим трудом, к прежним занятиям вернулись 26 (86,7 %).

#### **Клинический пример.**

Пациент Ч-ов, 29 лет. Обратился в УКБ № 1 с жалобами на умеренные боли при нагрузке, ограничивающие повседневную активность и занятия любительским спортом. Первичный вывих 2 года назад при падении со сноуборда, вправление вывиха под наркозом, иммобилизация 3 нед. Повторный вывих 4 месяца назад, после чего боли усилились, стали беспокоить постоянно. В ходе первого визита боль в покое 5 баллов по ВАШ, при бытовой нагрузке 20 баллов, при повышенной нагрузке – 30 баллов. По шкале UCLA определили СР = 25 баллов и ЖР = 34 балла; по шкале WOSI – СР = 30,5 % и ЖР = 4,5 %. При обследовании у пациента определили повреждение Банкарта с отрывом переднего фрагмента хрящевой губы.

Потенциал  $V$  вычисляли на основе координаты  $\alpha$ , которую определяли, отводя верхнюю конечность до ощущения «предвывиха» (рис.4.2).

У пациента координата  $\alpha$  составила  $170^\circ$ , в связи с чем показатель  $V$  рассчитали по формуле:

$$V = \left(\frac{\alpha}{180}\right)^3 = \left(\frac{170}{180}\right)^3 = 0,842$$

На МСКТ правого плечевого сустава обнаружен дефект головки плечевой кости по типу Hill-Sachs (рис.4.3)



Рис.4.2. Определение координаты  $\alpha$  у пациента Ч.



Рис.4.3. МСКТ пациента Ч. Определяется дефект головки плечевой кости (Hill-Sachs).

Относительный размер дефекта головки плечевой кости составил 12,8 % ( $R = 0,128$ )

Параметр «I» определяли на основе усредненной рабочей модели плечевого сустава и данных МСКТ в программной среде Autodesk Maya. У данного пациента он составил 8,0 % ( $I = 0,08$ ).

Таким образом, результирующая формула у пациентки Л-й выглядела следующим образом:  $ВРВ = 2 (1-V) + 3 R + 5 I = 2 \cdot (1-0,842) + 3 \cdot 0,128 + 5 \cdot 0,08 = 1,10$ .

Такой показатель мы расценили как 1-ю (низкую) степень ВРВ, что, согласно алгоритму, является показанием для рефиксации хрящевой губы (операции Банкарта).

Операция выполнена по стандартной методике (рис.4.4).



Рис.4.4. Пациент Ч. – ход операции:

Послеоперационное течение гладкое. Пациент прошел курс реабилитации. Контрольный осмотр через 12 мес после операции. Боль в покое и при бытовой нагрузке отсутствует, при повышенной нагрузке 5 баллов по ВАШ. По шкале UCLA ДР = 34 балла, по WOSI ДР = 4,3 %.

Пациент оценил результат как отличный (3 балла по ШВО). По шкале UCLA ИР = 100 %, по WOSI ИР = 104,7 %.

### **Подгруппа О-2.**

В подгруппу вошли 16 пациентов. Средний возраст –  $34,6 \pm 1,7$  лет. Средняя длительность анамнеза составила  $1,8 \pm 0,5$  года. У 8 пациентов (50,0 %) за этот период отмечены рецидивы вывихов, причем у одного пациента вывих рецидивировал дважды. Активным спортом до получения травмы занимались 7 человек (43,8 %).

Боль в покое отметили 7 человек (43,8 %), средний показатель боли  $18,4 \pm 1,6$  балла по ВАШ. Боль при движениях в повседневной жизни и самообслуживании отметили 11 человек (68,8 %), средний показатель –  $32,4 \pm 2,8$  балла по ВАШ. Боль при максимально возможной амплитуде движений и физической нагрузке отметили все пациенты (100 %), средний показатель –  $40,3 \pm 3,2$  балла по ВАШ. Первые два показателя находятся в оценочном диапазоне «умеренная боль» (правда боль при самообслуживании – у верхней границы этого диапазона), а последний показатель – в диапазоне «выраженная боль».

В ходе первого визита пациентам дважды проводили тестирование по шкалам UCLA и WOSI, определяя *стартовый результат* (СР) и *желаемый*

*результат* (ЖР). – в первый раз ответы отражали реальную ситуацию на данный момент, а во второй раз пациенты указывали те параметры, которых они хотели бы добиться после завершения лечения (желаемый результат – ЖР). Средний показатель СР составил  $21,5 \pm 1,8$  баллов по шкале UCLA («неудовлетворительно») и  $40,3 \pm 2,4$  % по шкале WOSI («неудовлетворительно»). Средние показатели ЖР составили соответственно 33,6 балла (UCLA) и 4,4 % (WOSI), что по обеим шкалам соответствовало оценочному диапазону «отлично».

Расчетное значение ВРВ у пациентов подгруппы О-2 составило от 1,32 до 2,69 баллов, в среднем – 2,05 балла, что позволило определить показания к оперативному вмешательству, избрав артроскопическую стабилизацию по Банкарту и дополнив ее транспозицией в зону костного дефекта головки плечевой кости сухожилия подостной мышцы (ремплиссаж).

Все операции выполнены без особенностей и осложнений по стандартной методике. Выписка из стационара состоялась от 4 до 8 суток после выполненной операции, среднее пребывание пациента в стационаре в послеоперационном периоде –  $5,6 \pm 0,9$  сут. Реабилитационный период проводили по методике, описанной в главе 2. Окончательный результат оценивали через 12 мес  $\pm 2$  нед после выполненной операции (табл.4.3).

Таблица 4.3. Динамика средних показателей болевого синдрома у пациентов подгруппы О-2.

	Боль (в баллах по ВАШ)		
	В покое	При бытовой нагрузке	При повышенной нагрузке
До операции	18,4	32,4	40,3
Через 12 мес после операции	1,2	4,9	13,6
Разница	- 17,2 *	- 27,5 *	- 26,7 *

\* ( $p < 0,001$ )

Как видно из таблицы, все средние показатели болевого синдрома существенно уменьшились, причем боль в покое и боль при бытовой нагрузке практически полностью купировались. Правда, у 6 из 16 пациентов (37,5 %) показатели боли при бытовой нагрузке все же были больше 5 баллов, то есть расценивались как «умеренные», но ни в одном случае не превысили 8 баллов. При повышенной нагрузке только 2 пациента (12,5 %) не испытывали никаких болей, в то же время средний показатель переместился из диапазона «выраженная боль» в нижнюю часть диапазона «умеренная боль», что следует признать хорошим результатом.

Тестирование пациентов по шкалам UCLA и WOSI проводили трижды, определяя в ходе первого визита СР и ЖР, а в ходе финального визита – ДР и ИР (рис.4.5).

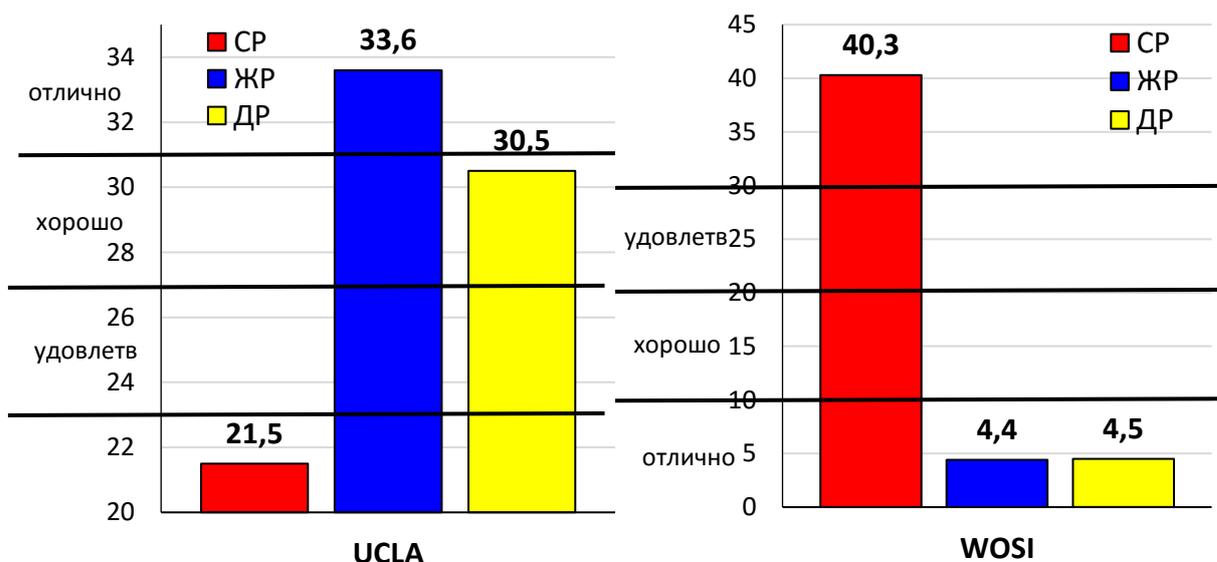


Рис.4.5. Средние значения стартового, желаемого и достигнутого результатов по оценочным шкалам у пациентов подгруппы О-2.

Как видно из представленной диаграммы, удалось существенно улучшить функцию плечевого сустава. В то же время, средний показатель ДР по шкале UCLA, хоть и улучшился по сравнению с СР на 9,0 балла, составил лишь 30,5 ± 2,0 балла, оставшись у верхней границы оценочного диапазона «хорошо». По шкале WOSI средний показатель ДР улучшился по сравнению с СР на 35,8 % и переместился в диапазон «отлично». На наш взгляд, это объясняется тем, что при выполнении ремплиссажа усиление стабилизации плечевого сустава достигается

в определенной степени за счет ограничения амплитуды движений, что в большей степени отражается именно на показателях шкалы UCLA. Соответственно, ИР по шкале UCLA составил в среднем 90,8 %, а по шкале WOSI – 97,8 %.

Из 16 пациентов 13 человек (81,3 %) оценили результат лечения как «отличный» (3 балла по ШВО), и 3 (18,7 %) – как «хороший» (2 балла по ШВО). Таким образом, средний балл оценки пациентами результатов лечения по ШВО составил  $2,81 \pm 0,08$ . Из 7 человек, ранее занимавшихся спортом или физическим трудом, к прежним занятиям вернулись 4 (57,1 %).

**Клинический пример.** Пациентка Л-а, 31 год. Обратилась в УКБ №1 с жалобами на боли, нарушение функции правого плечевого сустава. В анамнезе 4 вывиха: первичный в 2011 г, последний рецидив в 2014 г. Вправления во всех случаях – под местной анестезией. Иммобилизация не превышала 3-х недель. В ходе первого визита боль в покое 15 баллов по ВАШ, при бытовой нагрузке 30 баллов, при повышенной нагрузке – 40 баллов. По шкале UCLA определили СР = 22 балла и ЖР = 35 баллов; по шкале WOSI – СР = 39,5 % и ЖР = 4,5 %. При обследовании выявлено повреждение ALPSA в сочетании с импрессией головки плечевой кости

Потенциал  $V$  вычисляли на основе координаты  $\alpha$ , которую определяли, отводя верхнюю конечность до ощущения «предвывиха» (рис.4.6).



Рис.4.6. Определение координаты  $\alpha$  у пациентки Л-й.

У пациентки координата  $\alpha$  составила  $150^\circ$ , в связи с чем показатель  $V$  рассчитали по формуле:

$$V = \left(\frac{\alpha}{180}\right)^3 = \left(\frac{150}{180}\right)^3 = 0,579$$

На МСКТ правого плечевого сустава визуализируется дефект головки плечевой кости по типу Hill-Sachs (рис.4.7)



Рис.4.7. Пациентка Л. МСКТ. Определяется дефект головки плечевой кости (Hill-Sachs).

Относительный размер дефекта головки плечевой кости составил 12,4 % ( $R = 0,124$ )

Параметр «I» определяли на основе усредненной рабочей модели плечевого сустава и данных МСКТ в программной среде AutoDesk Maya. У данной пациентки он составил 15,7% ( $I = 0,157$ ).

Таким образом, результирующая формула у пациентки Л-й выглядела следующим образом:  $ВРВ = 2 (1-V) + 3 R + 5 I = 2 \cdot (1-0,579) + 3 \cdot 0,124 + 5 \cdot 0,157 = 2,0$

Такой показатель мы расценили как 2-ю (среднюю) степень ВРВ, что, согласно алгоритму, является показанием для выполнения операции Банкарта, усиленной ремплиссажем. Операция выполнена по стандартной методике (рис.4.8).

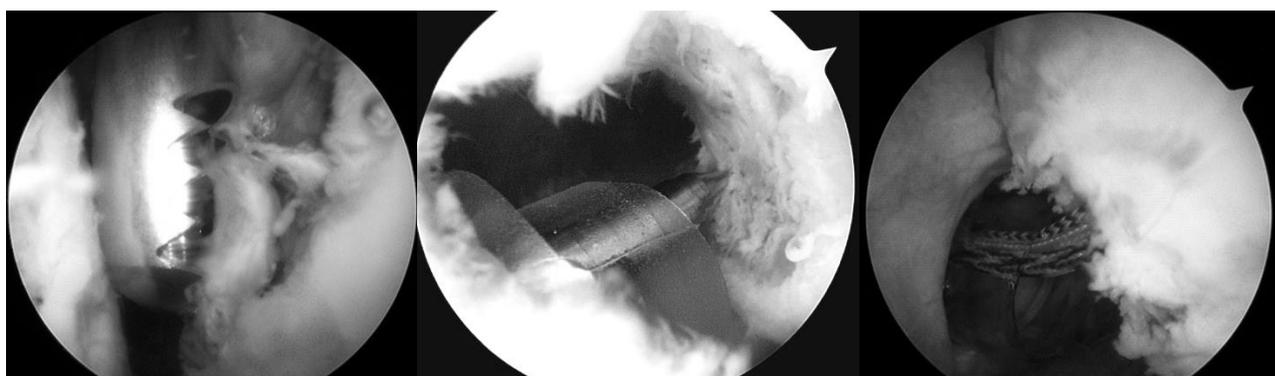


Рис.4.8. Пациентка Л.– ход операции:

Послеоперационное течение гладкое. Пациентка прошла курс реабилитации. Контрольный осмотр через 12,5 мес после операции. Боль в покое отсутствует, при бытовой нагрузке 3 балла, при повышенной нагрузке 10 баллов по ВАШ. По шкале UCLA ДР = 33 балла, по WOSI ДР = 4,4 %.

Пациентка оценила результат как отличный (3 балла по ШВО). По шкале UCLA ИР = 94,3 %, по WOSI ИР = 102,3 %.

### Подгруппа О-3.

В подгруппу вошли 6 пациентов. Средний возраст – 31,8 лет. Средняя длительность анамнеза составила 1,2 года. У всех пациентов за этот период отмечены рецидивы вывихов, причем у двоих – дважды, а у одного – трижды. Активным спортом до получения травмы занимались 3 человека (50,0 %).

Особенностью контингента пациентов явилось то, что из 6 человек у 5 были повреждения суставной впадины лопатки, и только у одного – значительный дефект головки плечевой кости.

Боль в покое отметили 5 человек из 6 (83,3 %), средний показатель боли 20,5 балла по ВАШ. Боль при движениях отметили все пациенты этой подгруппы, причем в повседневной жизни и самообслуживании интенсивность болевого синдрома составила в среднем 38,2 балла по ВАШ (нижняя граница диапазона «выраженная боль»), а при повышенной нагрузке – 48,9 балла (приближаясь к верхней границе этого диапазона).

В ходе первого визита пациентам дважды проводили тестирование по шкалам UCLA и WOSI, определяя *стартовый результат* (СР) и *желаемый результат* (ЖР). – в первый раз ответы отражали реальную ситуацию на данный момент, а во второй раз пациенты указывали те параметры, которых они хотели бы добиться после завершения лечения (желаемый результат – ЖР). Средний показатель СР составил 18,5 баллов по шкале UCLA («неудовлетворительно») и 49,0 % по шкале WOSI («неудовлетворительно»). Средние показатели ЖР составили соответственно 28,3 балла (UCLA) и 15,7 % (WOSI), что по обеим шкалам соответствовало оценочному диапазону «хорошо». Заниженные претензии пациентов были обусловлены тем, что они испытывали значительные ограничения, существенно ухудшающие их качество жизни, вследствие чего были готовы удовлетвориться хотя бы возвращением возможности нормальной бытовой нагрузки, без повышенной активности или занятий спортом.

Расчетное значение ВРВ у пациентов подгруппы О-3 составило от 3,14 до 3,95 баллов, в среднем – 3,56 баллов. Эти показатели в сочетании с локализа-

цией повреждений определили выбор оперативного вмешательства у 5 пациентов по методике Латарже. У пациента с дефектом головки плечевой кости (его показатель повышения риска рецидива вывиха был максимальным в подгруппе и составил 3,95 балла, что подтверждают троекратные рецидивы вывиха) выполнена костная аутопластика.

Все операции выполнены из «открытого» доступа и прошли без осложнений. Выписка из стационара состоялась от 7 до 11 суток после выполненной операции, среднее пребывание пациента в стационаре в послеоперационном периоде –  $9,8 \pm 1,3$  сут. Реабилитационный период проводили по методике, описанной в главе 2. Окончательный результат оценивали через  $12 \text{ мес} \pm 2 \text{ нед}$  после выполненной операции (табл.4.4).

Таблица 4.4. Динамика средних показателей болевого синдрома у пациентов подгруппы О-3.

	Боль (в баллах по ВАШ)		
	В покое	При бытовой нагрузке	При повышенной нагрузке
До операции	20,5	38,2	48,9
Через 12 мес после операции	5,6	6,8	13,2
Разница	- 14,9 *	- 29,8 *	- 35,7 *

\* ( $p < 0,01$ )

Как видно из таблицы, все средние показатели болевого синдрома существенно уменьшились, причем боль в покое и боль при бытовой нагрузке только у двух пациентов превысила 5 баллов, то есть расценивалась как «умеренная» у нижней границы этого диапазона. Боль при повышенной нагрузке сохранялась у всех пациентов, однако ни в одном наблюдении не превысила 15 баллов.

Тестирование пациентов по шкалам UCLA и WOSI проводили трижды, определяя в ходе первого визита СР и ЖР, а в ходе последнего визита – ДР и ИР (рис.4.9).

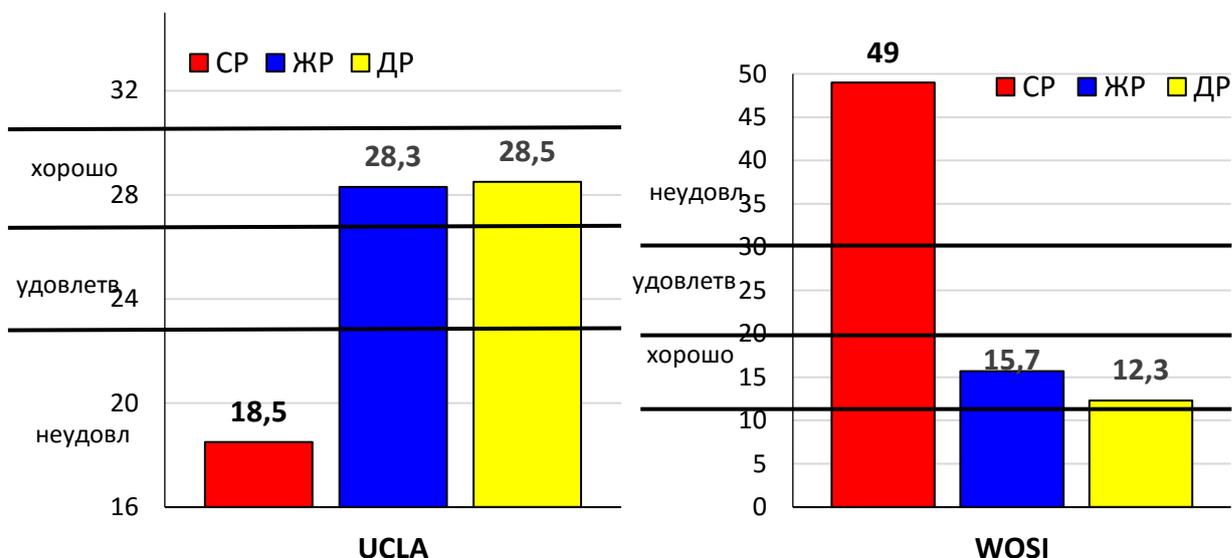


Рис.4.9. Средние значения стартового, желаемого и достигнутого результатов по оценочным шкалам у пациентов подгруппы О-3.

Как видно из представленной диаграммы, удалось существенно улучшить функцию плечевого сустава. Средний показатель ДР по шкале UCLA улучшился на 10,0 баллов, а по шкале WOSI – на 36,7 %. Однако средние показатели ДР по обеим шкалам остались в оценочном диапазоне «хорошо». В то же время, достаточно скромные пожелания пациентов относительно прогнозируемого результата лечения обусловили высокие значения ИР: по шкале UCLA – 100,7 % и по шкале WOSI – 127,6 %. Таким образом, достигнутые результаты превысили ожидания пациентов. Соответственно высокой была и их субъективная оценка: из 6 пациентов 5 человек (83,3 %) оценили результат лечения как «отличный» (3 балла по ШВО), и 1 (16,7 %) – как «хороший» (2 балла по ШВО). Таким образом, средний балл оценки пациентами результатов лечения по ШВО составил  $2,83 \pm 0,09$ . К занятиям спортом из трех человек вернулся один.

#### **Клинический пример.**

Пациент К-й, 40 лет. Обратился в УКБ № 1 с жалобами на боли в области плечевого сустава, ограничение движений, частые рецидивы вывиха. Первичный вывих 4 года назад, вправление вывиха под местной анестезией. После этого – 4 рецидива вывиха, из которых 2 вправлял самостоятельно. Иммобилизацию практически не соблюдал (не более 1 недели в косыночной повязке). При обследовании выявлено комбинированное повреждение суставной впадины лопатки и импрессия головки плечевой кости. В ходе первого визита боль в покое 20 баллов по ВАШ, при бытовой нагрузке 40 баллов, при повышенной нагрузке – 50 баллов. По шкале UCLA

определили СР = 20 баллов и ЖР = 30 баллов; по шкале WOSI – СР = 50,0 % и ЖР = 15 %.

Потенциал  $V$  вычисляли на основе координаты  $\alpha$ , которую определяли, отводя верхнюю конечность до ощущения «предвывиха» (рис.4.10).



Рис.4.10. Определение координаты  $\alpha$  у пациента К.

У пациента координата  $\alpha$  составила  $140^\circ$ , в связи с чем показатель  $V$  рассчитали по формуле:

$$V = \left(\frac{\alpha}{180}\right)^3 = \left(\frac{140}{180}\right)^3 = 0,471$$

На МСКТ правого плечевого сустава обнаружен дефект головки плечевой кости по типу Hill-Sachs и дефект гленоида (рис.4.11)



Рис.4.11. МСКТ пациента К. Определяются дефекты головки плечевой кости (Hill-Sachs) и переднего края гленоида.

Относительный размер дефекта головки плечевой кости составил 10,7 % ( $R_1 = 0,107$ ), а дефекта суставной впадины лопатки – 14,3 % ( $R_2 = 0,143$ ).

Параметр «I» определяли на основе усредненной рабочей модели плечевого сустава и данных МСКТ в программной среде Autodesk Maya. У данного пациента он составил 31,2 % ( $I = 0,312$ ).

Таким образом, результирующая формула у пациента К. выглядела следующим образом:  $BPB = 2(1-V) + 3(R_1+R_2) + 5I = 2 \cdot (1-0,471) + 3 \cdot (0,107+0,143) + 5 \cdot 0,312 = 3,37$ . Такой показатель мы расценили как 3-ю (высокую) степень BPB, что, согласно алгоритму, является показанием для выполнения костнопластической операции. Выполнена операция Латарже по стандартной методике (рис.4.12).



Рис.4.12. Пациент К. – ход операции:

Послеоперационное течение гладкое. Пациент прошел курс реабилитации. Контрольный осмотр через 12,5 мес после операции. Боль в покое и при бытовой нагрузке – 5 баллов, при повышенной нагрузке 15 баллов по ВАШ. По шкале UCLA ДР = 29 баллов, по WOSI ДР = 13,2 %.

Несмотря на то, что не удалось добиться полного восстановления функции и сохранились небольшие боли при повышенной нагрузке, пациент оценил результат как отличный (3 балла по ШВО), поскольку имел длительный анамнез и достаточно скромные притязания (ЖР пациент определил в диапазоне «хорошо»). Результат фактически оправдал ожидания пациента по шкале UCLA (ИР = 96,7 %) и превысил их по WOSI (ИР = 113,6 %).

#### **Подгруппа О-4.**

К этой подгруппе отнесены 2 человека – в прошлом спортсмены, мужчины в возрасте 34 и 37 лет с длительностью анамнеза 2 и 1,5 года, имевшие за этот период неоднократные вывихи в плечевом суставе. Некоторые из них пациенты вправляли сами, не обращаясь к врачу.

Отмечалась выраженная болезненность в покое (среднее значение 38,5 баллов) и при движениях без тяжелой нагрузки (до 50 и более баллов). Занятия спортом или повышенную физическую нагрузку эти пациенты исключили, так как почти сразу наступал вывих.

Тестирование пациентов по шкале UCLA показало 15,5 баллов, а по шкале WOSI – 52,5 %, что свидетельствовало о выраженной дисфункции. Достаточно скромно пациенты сформулировали свои пожелания к результату лечения: ДР по шкале UCLA 27,0 баллов (самая нижняя граница оценки «хорошо») и по шкале WOSI 16,0 % («хорошо»).

Расчетные показатели ВРВ у пациентов подгруппы О-4 составили 4,5 и 4,9 баллов, в среднем – 4,7 балла. В соответствии с алгоритмом были поставлены показания к эндопротезированию плечевого сустава, что и было выполнено. Установлены эндопротезы фирмы Zimmer по стандартной методике. Послеоперационный период без особенностей, проведен курс реабилитационного лечения в соответствии с методикой, указанной в главе 2.

Через 1 год после операции функция плечевого сустава по шкале UCLA оценивалась в 28,0 баллов (улучшение на 12,5 баллов), а по шкале WOSI – в 12,0 % (улучшение 40,5 %); болевой синдром купирован (рис.4.13).

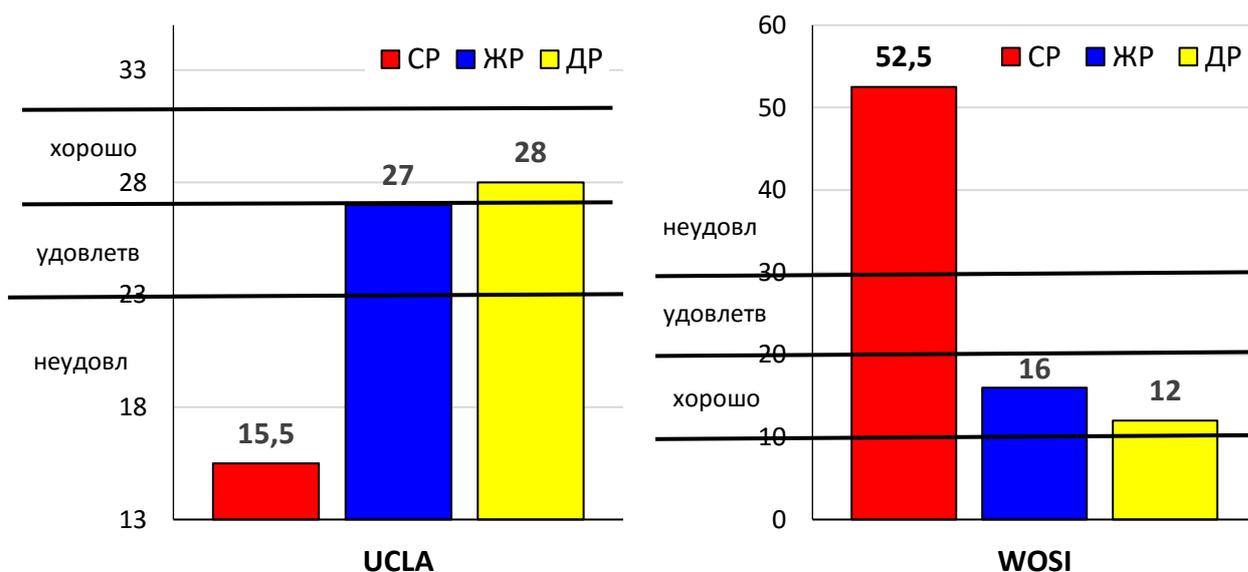


Рис.4.13. Средние значения стартового, желаемого и достигнутого результатов по оценочным шкалам у пациентов подгруппы О-4.

Итоговый результат составил 103,7 % по шкале UCLA и 133,3 % по шкале WOSI.

Один пациент оценил результат операции как отличный, один – как хороший, таким образом средний балл по ШВО составил 2,50.

#### **4.2. Группа сравнения (n=116).**

В группу сравнения вошли 116 пациентов, оперированных в клинике кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им.И.М.Сеченова в период с 2011 по 2013 гг по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава. При определении показаний к операции не учитывали ВРВ, рассчитанное по нашей методике, так как эта методика в то время еще не была создана.

В данную группу были включены только те пациенты, у которых удалось проанализировать как историю болезни, так и компьютерные томограммы, выполненные на стадии предоперационного планирования, а также отследить результат проведенного лечения не менее, чем через 1 год после операции. Для этого пациентов вызывали на консультацию в клинику. В ходе визита проводили физикальный осмотр, заполнялись анкеты UCLA и WOSI, а также отмечали наличие и интенсивность болей (если они были) по 100-балльной шкале ВАШ.

Таким образом, нам удалось оценить результаты оперативного лечения 116 пациентов в сроки от 1,5 до 3,5 лет после выполненной операции (в среднем – через 2,3 года). К сожалению, не у всех пациентов первичная медицинская документация содержала подробные данные физикального осмотра, им не проводили тестирование на предмет выявления *желаемого результата* (ЖР), применяли различные методики оценки функции плечевого сустава. Поэтому в группе сравнения мы сосредоточили внимание на оценке предоперационного радиологического исследования и отдаленных результатов выполненных операций.

У всех пациентов проведен ретроспективный анализ компьютерных томограмм, выполненных в предоперационном периоде, и применена формула расчета ВРВ. На основе выполненных расчетов пациентов группы сравнения разделили на 4 подгруппы, из которых наиболее многочисленной была подгруппа С-1 (табл.4.5)

Таблица 4.5. Распределение пациентов группы сравнения по степени ВРВ.

Подгруппы	Кол-во	%
С-1 (первая степень повышения риска)	63	54,3
С-2 (вторая степень повышения риска)	39	33,6
С-3 (третья степень повышения риска)	11	9,5
С-4 (четвертая степень повышения риска)	3	2,6
Всего	116	100 %

### **Подгруппа С-1.**

В подгруппу вошли 63 пациента. Средний возраст –  $34,2 \pm 1,6$  лет. Средняя длительность анамнеза составила  $1,5 \pm 0,4$  года. До обращения в клинику рецидивы вывихов отметил 31 человек (49,2 %). Активным спортом до получения травмы занимались 32 человека (50,8 %).

Расчетное значение ВРВ у пациентов подгруппы С-1 составило от 0,64 до 1,10 балла, в среднем – 0,95 балла, то есть, согласно нашему алгоритму, методом выбора оперативной тактики для этой подгруппы должна была стать операция Банкарта. В то же время, такая тактика была применена не у всех.

В 56 случаях (88,9 %) были выполнены операции Банкарта, а в 7 наблюдениях (11,1 %) стабилизация была дополнена ремплиссажем. Все операции выполнены без особенностей и осложнений по стандартной методике. Реабилитацию проводили по методике, указанной в гл.2.

Пациентов этой подгруппы приглашали для контрольного осмотра в сроки от 1,6 до 4,2 лет после операции (средний срок 2,4 года).

При контрольных осмотрах определяли наличие и интенсивность болевого синдрома, ограничения амплитуды движений, а также оценивали функцию плечевого сустава по шкалам UCLA и WOSI, фиксируя *достигнутый результат* (ДР).

Показательно, что те пациенты, которым выполнили, по нашему мнению, избыточную стабилизацию, дополнив операцию Банкарта ремплиссажем, имели худшие отдаленные результаты (табл.4.6).

Таблица 4.6. Отдаленные результаты лечения пациентов подгруппы С-1 (средние показатели)

	Боль (в баллах по ВАШ)			Достигнутый результат		Оценка результатов лечения (в баллах по ШВО)
	в покое	При бытовой нагрузке	При повышенной нагрузке	по шкале UCLA (баллы)	По шкале WOSI (%)	
Операция Банкарта (n = 56)	1,3	3,9	8,4	33,2	4,1	2,91
Ремплиссаж (n = 7)	2,5	5,6	14,0	30,1	4,7	2,57
Всего в подгруппе (n = 63)	1,4	4,1	9,0	32,9	4,2	2,87

Из таблицы видно, что те пациенты, которым был выполнен ремплиссаж, имели более выраженные боли, особенно при повышенной нагрузке. В баллах по ВАШ это превышение составило 1,7 раза ( $p < 0,01$ ). При бытовой нагрузке после выполнения ремплиссажа 3 пациента из 7 (42,9 %) отмечали боли, расцениваемые как «умеренные» (свыше 5 баллов по ВАШ).

Существенным в подгруппе С-1 явилось то обстоятельство, что результаты лечения 56 пациентов, которым была выполнена операция Банкарта, практически не отличались от результатов, полученных в подгруппе О-1. В то же время, примененная тактика избыточной стабилизации плечевого сустава у 7 пациентов, которым выполнен ремплиссаж, привело к ограничению амплитуды движений, что отразилось на показателях оценочных шкал, и прежде всего – шкалы UCLA. Так, средний показатель по шкале UCLA после выполнения ремплиссажа хуже, чем у остальных пациентов этой подгруппы, на 3,1

балла, а по шкале WOSI – на 0,6 % ( $p < 0,01$ ). Учитывая значительное преобладание в подгруппе пациентов, у которых была применена оптимальная тактика (88,9 %), снижение результатов у остальных 7 пациентов существенно не изменило средние показатели во всей подгруппе, которые остались в пределах оценочных диапазонов «отлично» по обеим шкалам (рис.4.14).

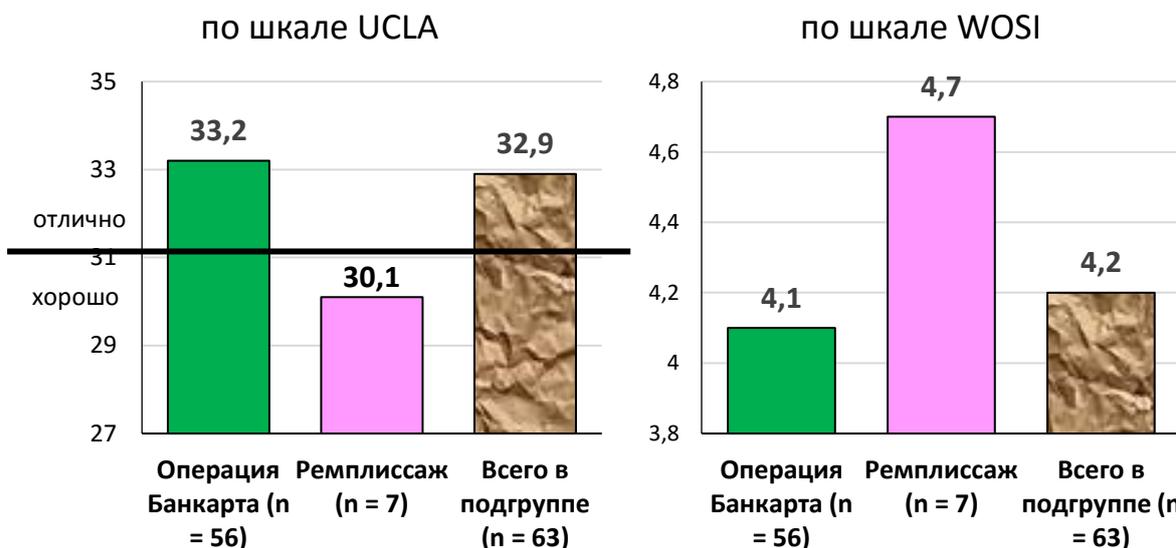


Рис.4.14. Средние значения достигнутого результата (ДР) по оценочным шкалам у пациентов подгруппы С-1.

По оценке 56 пациентов, которым была выполнена операция Банкарта, результат лечения расценили как «отличный» 51 человек (91,1 %) и как «хороший» - 5 человек (8,1 %). Средний балл составил  $2,91 \pm 0,04$ . Из 7 пациентов, которым был выполнен ремплиссаж, 4 расценили результат как «отличный» (57,1 %) и 3 – как «хороший» (42,9 %); средний балл составил  $2,57 \pm 0,06$ . Всего в подгруппе С-1 средний балл оценки результатов лечения по ШВО составил  $2,87 \pm 0,04$ .

### Подгруппа С-2.

В подгруппу вошли 39 пациентов. Средний возраст –  $33,8 \pm 2,1$  лет. Средняя длительность анамнеза составила  $1,7 \pm 0,4$  года. До обращения в клинику рецидивы вывихов отметили 16 человек (41,0 %). Активным спортом до получения травмы занимались 17 человек (43,6 %).

Расчетное значение ВРВ у пациентов подгруппы С-2 составило от 1,29 до 2,65 баллов, в среднем – 2,08 балла, то есть, согласно нашему алгоритму, методом выбора оперативной тактики для этой подгруппы должна была стать операция Банкарта, усиленная ремплиссажем. В то же время, такая тактика была применена только у 19 пациентов (48,7 %), а в остальных 20 случаях (51,3 %) ремплиссаж не выполняли, ограничившись стабилизацией по Банкарту. Все операции выполнены без особенностей и осложнений по стандартной методике. Реабилитацию проводили по методике, указанной в гл.2.

При контрольных осмотрах определяли наличие и интенсивность болевого синдрома, ограничения амплитуды движений, а также оценивали функцию плечевого сустава по шкалам UCLA и WOSI, фиксируя *достигнутый результат* (ДР).

После выполненной операции Банкарта без ремплиссажа отмечено 8 случаев рецидива вывиха, что потребовало повторных операций (рис.4.15).

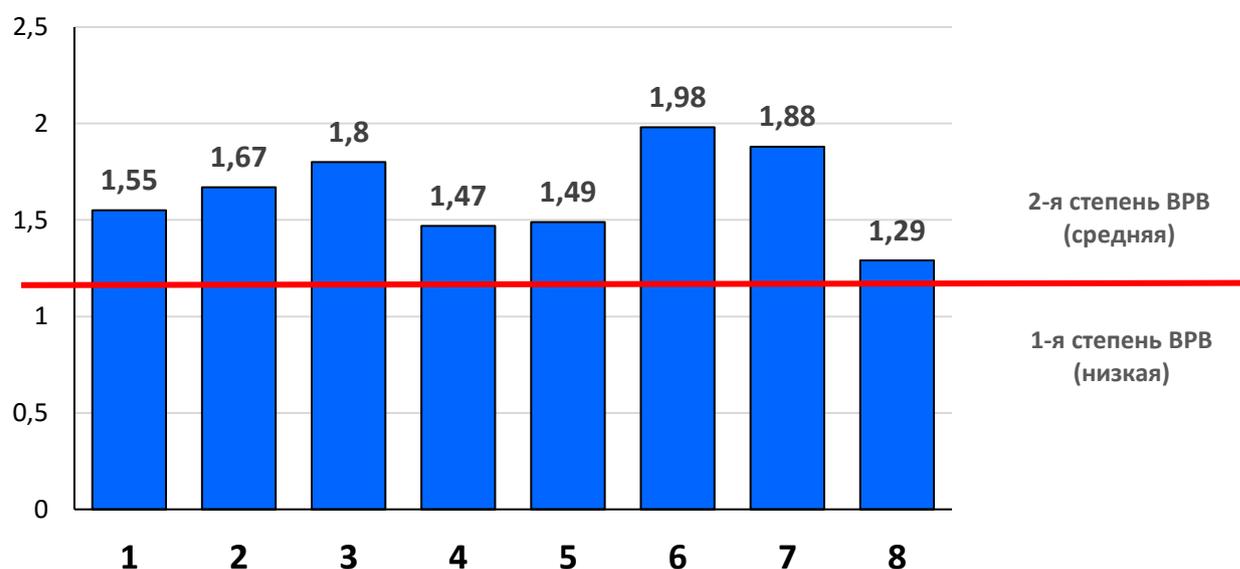


Рис.4.15. Расчётные значения ВРВ у 8 пациентов подгруппы С-2 с неудовлетворительными результатами после операции Банкарта.

Результат лечения этих пациентов считали неудовлетворительным, и из общего анализа степени восстановления функции плечевого сустава в послеоперационном периоде они были исключены. Таким образом, детально проанализированы отдаленные результаты 31 пациента из подгруппы С-2 (табл.4.7).

Таблица 4.7. Отдаленные результаты лечения пациентов подгруппы С-2 (средние показатели)

	Боль (в баллах по ВАШ)			Достигнутый результат		Оценка результатов лечения (в баллах по ШВО)
	в покое	При бытовой нагрузке	При повышенной нагрузке	по шкале UCLA (баллы)	По шкале WOSI (%)	
Операция Банкарта без рецидива вывиха (n = 12)	4,3	7,9	18,4	23,8	24,3	1,83
Ремплиссаж (n = 19)	2,1	4,2	14,2	30,8	4,5	2,84
Всего (n = 31)	3,0	5,6	15,8	28,1	12,2	2,45

Из 12 пациентов, которым была выполнена операция Банкарта, 9 человек (75,0 %) отмечали при повышенной нагрузке ощущение «предвывиха» сопровождающееся умеренными болями, а двое ощущали некоторый дискомфорт и при обычной, бытовой нагрузке. Это отразилось как на общей оценке функции плечевого сустава по шкалам UCLA и WOSI, так и на удовлетворенности пациентов результатами лечения. Таким образом, недостаточно полноценная стабилизация плечевого сустава у 20 пациентов подгруппы С-2 привела к тому, что у 8 человек наступил рецидив вывиха, а 9 ощущали дискомфорт при движениях (рис.4.16).

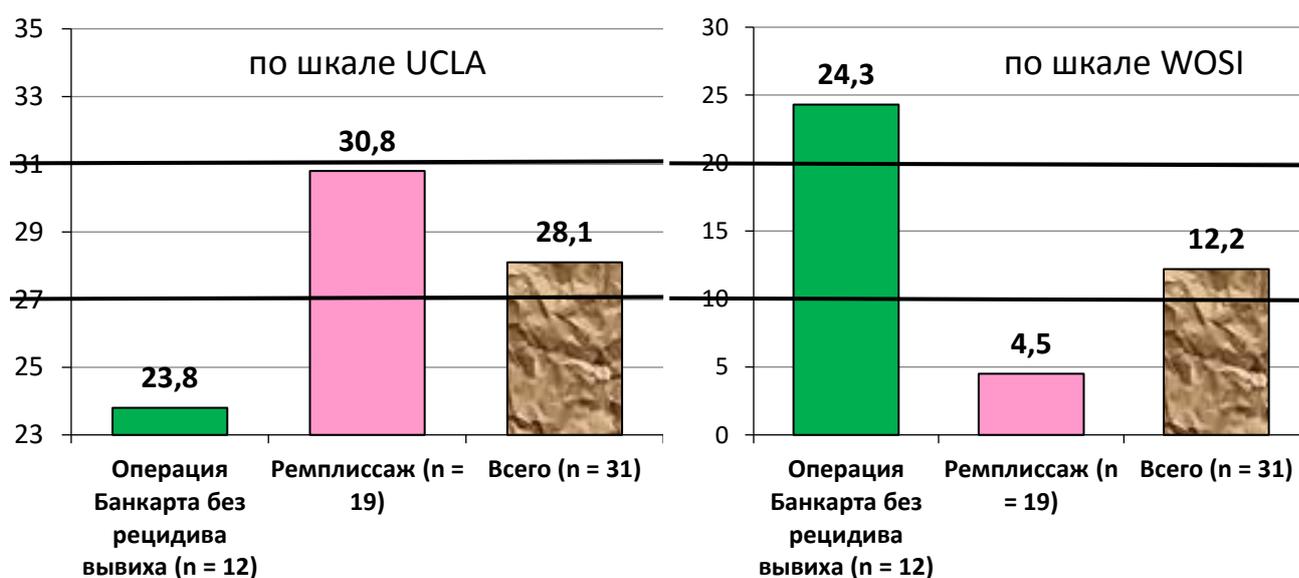


Рис.4.16. Средние значения достигнутого результата (DR) по оценочным шкалам у пациентов подгруппы С-2.

Из представленных диаграмм видно, что в тех случаях, когда избранная тактика была, согласно нашим ретроспективным расчетам, оптимальной (то есть выполняли ремплиссаж), средние значения показателя ДР находились по шкале UCLA у верхней границы оценочного диапазона «хорошо», а по шкале WOSI – в диапазоне «отлично», практически не отличаясь от результатов, достигнутых в подгруппе О-1. Из 19 пациентов 16 человек расценили результат как «отличный» (84,2 %), остальные трое – как хороший (15,8 %). Средний балл составил  $2,84 \pm 0,08$ . В тех же случаях, когда стабилизация плечевого сустава была недостаточной (операция Банкарта без ремплиссажа), средние значения по обеим шкалам у тех 60 % пациентов, которым удалось избежать рецидива вывиха, находятся в диапазоне «удовлетворительно».

По оценке самих пациентов, в 8 случаях рецидива вывиха результат признан неудовлетворительным (0 баллов по ШВО). Из оставшихся 12 пациентов только один расценил результат как «отличный» (3 балла по ШВО), 8 – как «хороший» (2 балла) и 3 – как «удовлетворительный» (1 балл). Общая средняя оценка –  $1,83 \pm 0,08$  балла без учета неудовлетворительных результатов (среди 12 пациентов) и 1,10 балла с учетом рецидивных вывихов (среди всех 20 пациентов с выполненной операцией Банкарта).

Таким образом, всего по подгруппе С-2 без учета рецидивных вывихов средний балл оценки результатов лечения составил  $2,45 \pm 0,08$ , а с учетом 8 неудовлетворительных результатов – 1,95.

### **Подгруппа С-3**

В подгруппу вошли 11 пациентов. Средний возраст –  $33,5 \pm 3,5$  лет. Средняя длительность анамнеза составила  $1,5 \pm 0,6$  года. У всех пациентов за этот период отмечены рецидивы вывихов: однократно – у 4 пациентов, дважды – у пятерых, четырежды – у одного. Активным спортом до получения травмы занимались 6 человек (54,5 %).

У 7 пациентов были повреждения суставной впадины лопатки, у 3 – дефекты головки плечевой кости. Еще в одном случае одновременно были повреждены суставная впадина лопатки и головка плечевой кости.

Расчетное значение ВРВ у пациентов подгруппы С-3 составило от 3,06 до 3,95 балла, в среднем – 3,42 балла, то есть, согласно нашему алгоритму, методом выбора оперативной тактики для этой подгруппы должна была стать или операция Латарже при дефекте суставной впадины лопатки, или при дефекте головки плечевой кости – ее костная пластика. Однако при наличии дефектов головки плечевой кости у одного пациента в подгруппе С-3 применили операцию Банкарта без ремплиссажа, и у трех – с ремплиссажем. У пациентов с повреждением суставной впадины лопатки в 2 наблюдениях выполнена операция Банкарта с ремплиссажем и в 5 случаях – операция Латарже (рис.4.17).

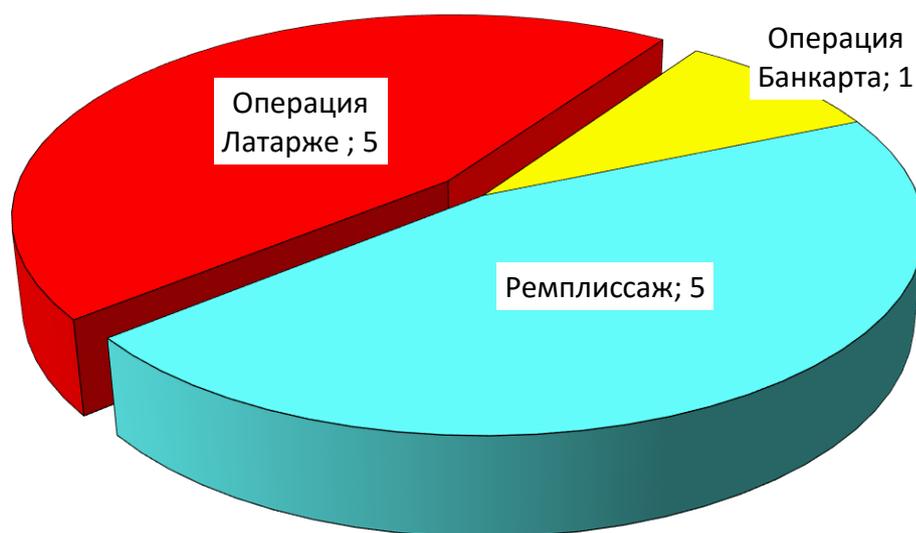


Рис.4.17. Операции, выполненные пациентам подгруппы С-3.

Реабилитацию проводили по методике, указанной в гл.2.

Для контрольного осмотра пациентов приглашали в сроки от 1,5 до 2 лет после операции (средний срок 1,6 года). В ходе контрольных осмотров определяли наличие и интенсивность болевого синдрома, ограничения амплитуды движений, а также оценивали функцию плечевого сустава по шкалам UCLA и WOSI, фиксируя *достигнутый результат* (ДР).

После выполненной операции Банкарта (1 пациент) отмечен рецидив вывиха к 6 месяцу с момента операции. Из 5 выполненных операций Банкарта с добавлением ремплиссажа в 4 наблюдениях также наступили рецидивы вывиха в сроки от 8 до 19 мес (рис.4.18).

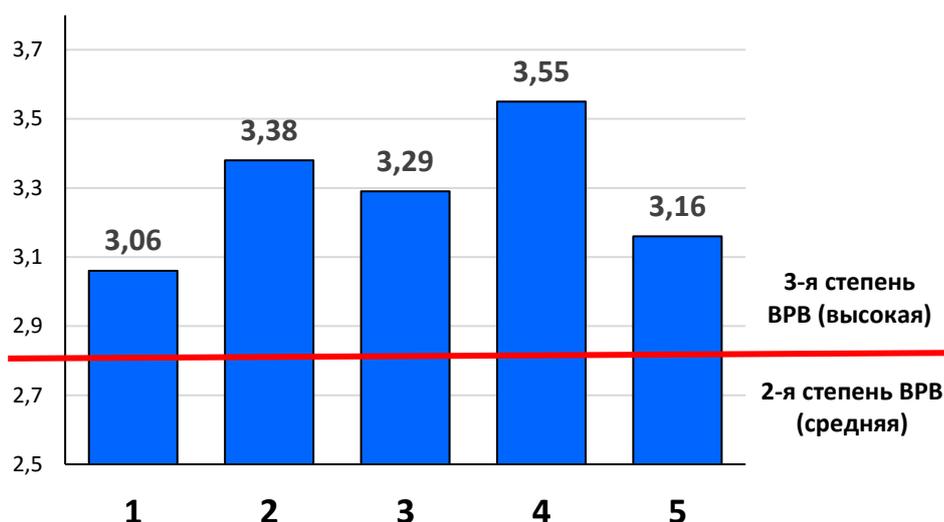


Рис.4.18. Расчетные значения ВРВ у 5 пациентов подгруппы С-3 с неудовлетворительными результатами после операции Банкарта (пациент № 1) и Банкарта с ремплиссажем (пациенты 2-5).

Только один пациент этой подгруппы после операции Банкарта с ремплиссажем избежал вывиха, однако он постоянно отмечал дискомфорт, связанный с ощущением «предвывиха» и вынужден был тщательно соблюдать охранительный режим, что практически исключило сколь-нибудь заметную функциональную нагрузку на плечевой сустав (пациент не занимался спортом, не носил этой рукой тяжести, с осторожностью плавал, периодически держал руку на перевязи).

Результат лечения 5 пациентов с рецидивом вывиха считали неудовлетворительным, и из общего анализа степени восстановления функции плечевого сустава в послеоперационном периоде они были исключены. Таким образом, детально проанализированы отдаленные результаты 6 пациентов из подгруппы С-3 (табл.4.8).

Таблица 4.8. Отдаленные результаты лечения пациентов подгруппы С-3 (средние показатели)

	Боль (в баллах по ВАШ)			Достигнутый результат		Оценка результатов лечения (в баллах по ШВО)
	в покое	При бытовой нагрузке	При повышенной нагрузке	по шкале UCLA (баллы)	По шкале WOSI (%)	
Ремплиссаж (n = 1)	16	29	37	15	32	0
Операция Латарже (n = 5)	4,6	6,4	16,8	29,0	12,4	2,60
Всего (n = 6)	6,5	10,2	20,2	26,7	15,7	2,18

Неудовлетворительными результатами были признаны как 5 случаев рецидивов вывиха, так и один случай выраженной дисфункции после операции Банкарта с ремплиссажем (0 баллов по ШВО). Из оставшихся 5 пациентов после операции Латарже в 3 наблюдениях пациенты оценили результат как «отличный» (3 балла по ШВО) и в двух – как «хороший» (2 балла), средняя оценка 2,60 балла. Общая средняя оценка –  $2,60 \pm 0,12$  балла без учета 5 случаев рецидивов вывихов (среди 6 пациентов) и  $1,18 \pm 0,12$  балла с учетом рецидивных

#### **Подгруппа С-4.**

К этой подгруппе отнесены 3 человека – в прошлом спортсмены, мужчины от 35 до 38 лет с длительностью анамнеза от 1,5 до 2,5 лет, имевшие за этот период неоднократные вывихи в плечевом суставе. Некоторые из них пациенты вправляли сами, не обращаясь к врачу.

Расчетное значение ВРВ у пациентов подгруппы С-4 составило 4,45; 4,85 и 5,30 балла, в среднем – 4,87 балла. Согласно нашему алгоритму, этим пациентам была показана операция эндопротезирования.

Однако эндопротезирование выполнено только в 2 случаях, у одного пациента ограничились операцией Банкарта с ремплиссажем. После эндопротезирования оба пациента расценили результат как «хороший», после ремплиссажа через 1 год наступил рецидив вывиха (неудовлетворительный результат). Таким образом, средний балл оценки результатов лечения по ШВО составил 1,33.

## ГЛАВА 5.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ.

Сопоставляя данные, полученные в двух группах наблюдения, можно отметить, что они были сопоставимы по полу, возрасту, длительности анамнеза (рис.5.1, 5.2).

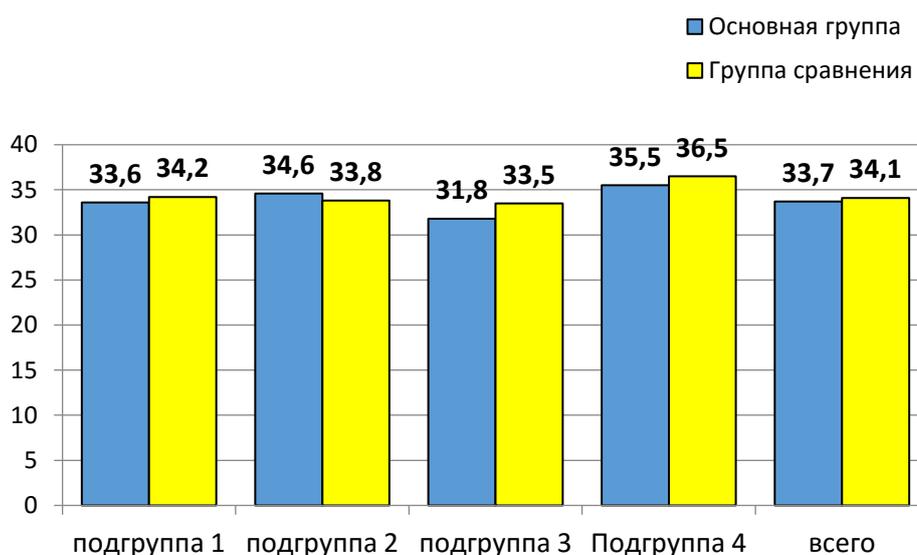


Рис.5.1. Средний возраст пациентов (лет).

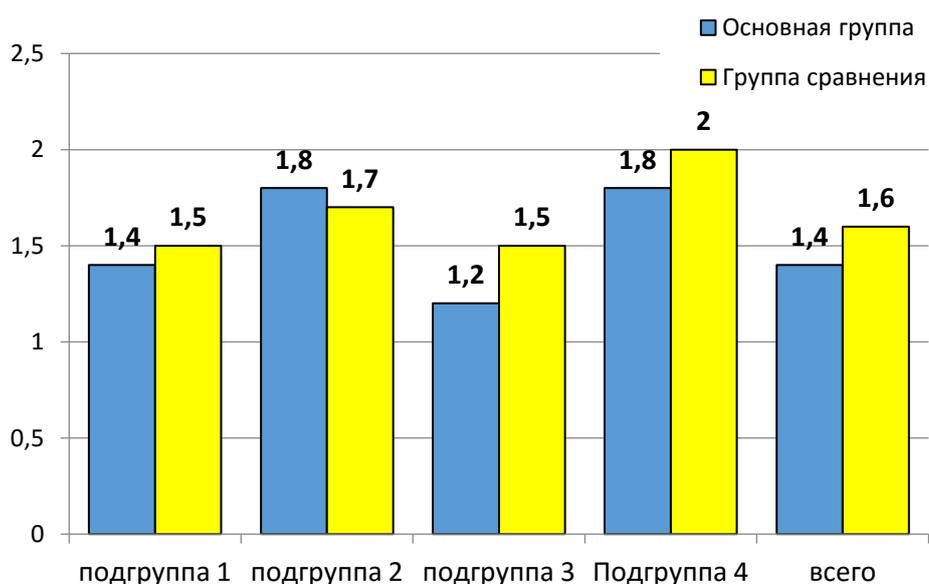


Рис.5.2. Длительность анамнеза пациентов (лет).

В основной группе доля пациентов, имевших 1-ю степень ВРВ, рассчитанную по нашей формуле, была выше на 18,4 %, тогда как 2-я степень в основной группе встречалась реже на 15,4 %, а третья – на 2,7 % ( $p < 0,01$ ) (рис.5.3).

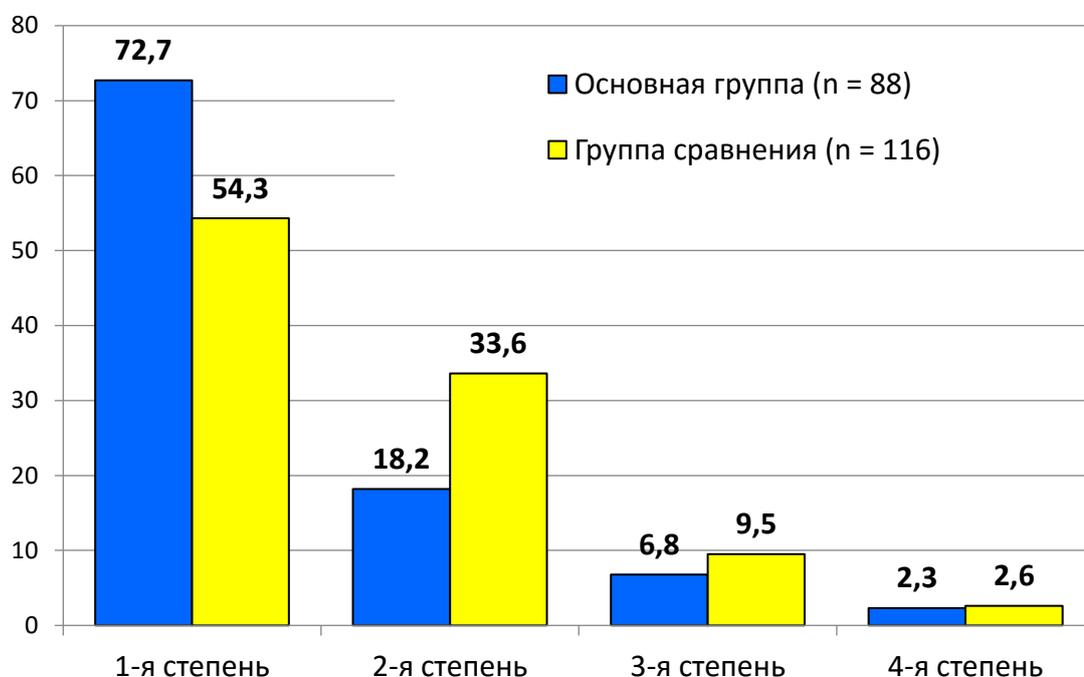


Рис.5.3. Степень ВРВ (в % к общему числу пациентов в группах наблюдения).

В то же время, указанные различия не повлияли на сопоставимость полученных результатов, так как сравнение проводили между пациентами, имевшими одинаковую степень ВРВ.

### 5.1. Сравнительная оценка результатов лечения в зависимости от степени ВРВ.

В подгруппах О-1 и С-1, имевших первую степень ВРВ, средние расчетные показатели составили соответственно 1,02 и 0,95 балла. При анализе результатов проведенного лечения мы разделили пациентов подгруппы С-1 на тех, у кого избранная тактика совпала с нашими ретроспективно сформулированными рекомендациями (подгруппа С-1А), и тех, у кого тактика отличалась (подгруппа С-1Б) – табл.5.1.

Таблица 5.1. Результаты лечения (ДР) у пациентов с первой степенью ВРВ (средние значения).

	подгруппы	Боль (в баллах по ВАШ)			Оценка функции сустава		Оценка результатов лечения (в баллах по ШВО)
		в покое	при бытовой нагрузке	при повышенной нагрузке	по шкале UCLA (баллы)	По шкале WOSI (%)	
1	О-1 (единая тактика согласно алгоритму) n = 64	1,1	3,6	8,1	33,6	4,3	2,92
2	С-1А (тактика совпадает с алгоритмом) n = 56	1,3	3,9	8,4	33,2	4,1	2,91
	p (1-2)	< 0,05	< 0,01	< 0,01	> 0,05	< 0,01	> 0,05
3	С-1Б (тактика не совпадает с алгоритмом) n = 7	2,5	5,6	14,0	30,1	4,7	2,57
	p (2-3)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01

Из таблицы видно, что в тех случаях, когда избранная тактика совпадала с той, которая рекомендована нашим алгоритмом (подгруппы О-1 и С-1А) результаты не имели существенных отличий. В связи с этим для сравнительной оценки отдаленных результатов мы объединили пациентов подгрупп О-1 и С-1А и сравнили эти результаты с подгруппой С-1Б, где тактика отличалась от рекомендованной.

По всем средним показателям болевого синдрома пациенты подгрупп О-1 и С-1А имели заметное преимущество. Поскольку показатели менее 5 баллов по ВАШ можно считать практически отсутствием боли, то сравнение средних баллов существенно только при оценке боли при повышенной нагрузке, когда средний балл по ВАШ в подгруппе С-1Б был выше в 1,7 раза ( $p < 0,001$ ). Важно также, что средний показатель боли при бытовой нагрузке перешел в диапазон «умеренная боль», тогда как в подгруппах О-1 и С-1А остался в диапазоне «отсутствие боли» (рис.5.4).

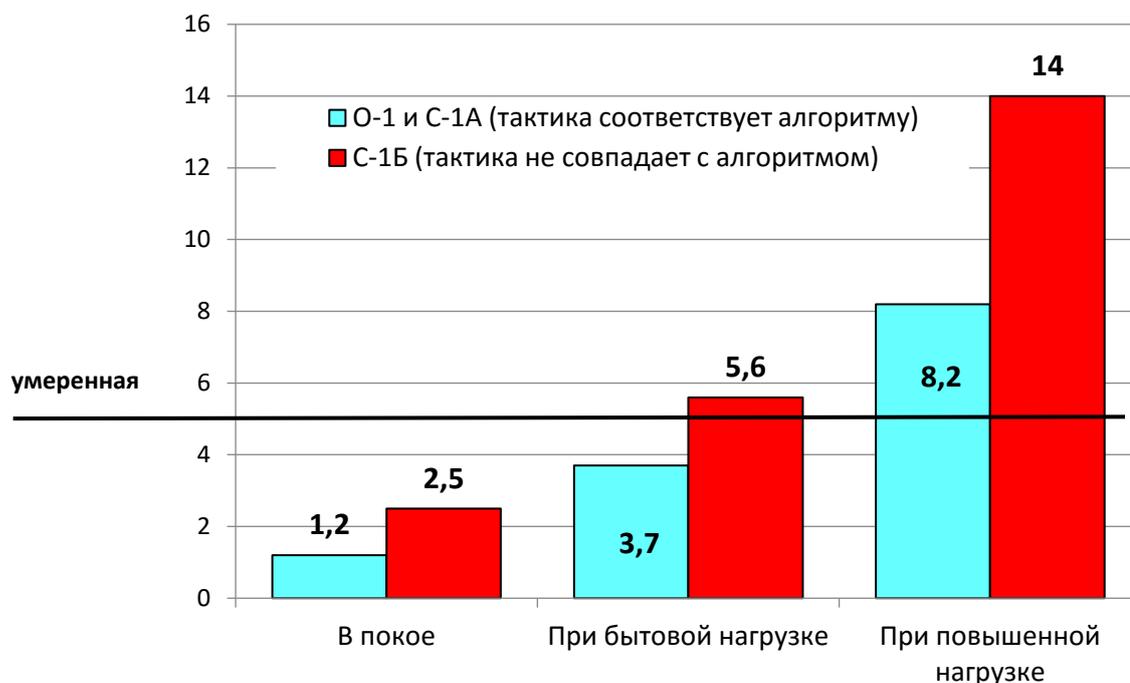


Рис.5.4. Средние показатели интенсивности боли у пациентов с первой степенью ВРВ (в баллах по ВАШ).

Функция плечевого сустава у пациентов подгрупп О-1 и С-1А была практически восстановлена (по шкале UCLA среднее значение  $33,4 \pm 1,8$  балла, по шкале WOSI –  $4,2 \pm 0,3$  %, что соответствует оценкам «отлично»). У пациентов подгруппы С-1Б эти средние показатели составили по шкале UCLA  $30,1 \pm 2,7$  балла, а по шкале WOSI  $4,7 \pm 0,7$  %, то есть, соответственно, на 9,9 % и на 10,6 % хуже ( $p < 0,01$ ) (рис.5.5).

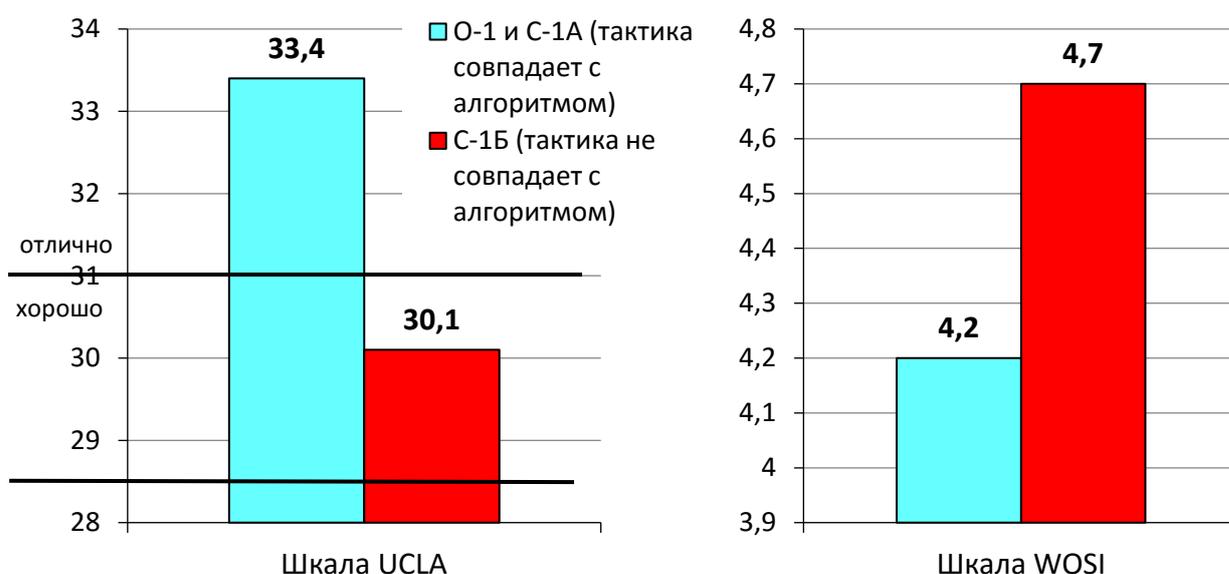


Рис.5.5. Средние показатели оценки функции плечевого сустава у пациентов с первой степенью ВРВ

В подгруппах О-1 и С-1А результат лечения как «отличный» расценили 110 пациентов, и только 10 – как «хороший» (9,1 %). Таким образом, средний балл составил  $2,92 \pm 0,03$  по ШВО, что на 0,35 балла, или на 12,0 % лучше, чем в подгруппе С-1Б ( $p < 0,001$ ) (рис.5.6).

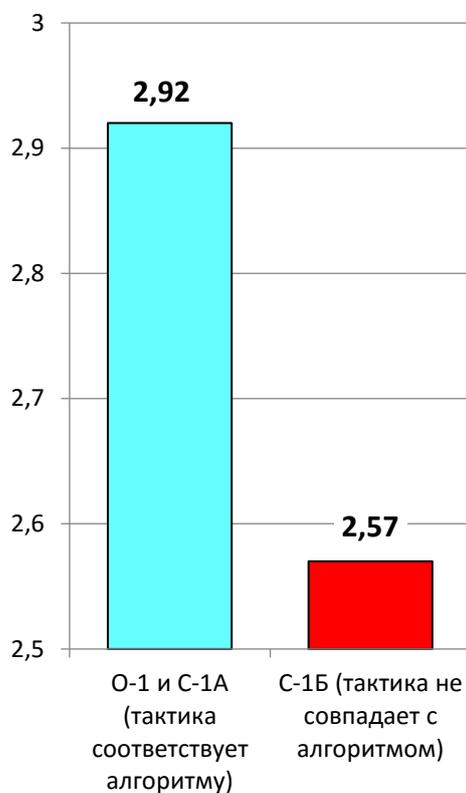


Рис.5.6. Средние показатели оценки результатов лечения у пациентов с первой степенью ВРВ (в баллах по ШВО).

Таким образом, при анализе результатов лечения пациентов с первой степенью ВРВ можно констатировать, что выполнение операции Банкарта, рекомендованной в соответствии с нашим алгоритмом как метод выбора, позволило купировать боль в покое и при бытовой нагрузке, свести боль к минимуму при повышенной нагрузке, практически полностью восстановить функцию сустава и достигнуть отличных результатов в 90,9 % случаев. Отступление от рекомендованной алгоритмом тактики, которое выразилось в, казалось бы, более «надежной» стабилизации плечевого сустава за счет применения ремплиссажа, хотя, как и следовало ожидать, также предотвратило рецидивы вывихов, но вместе с тем привело к ограничению функции сустава, что отразилось прежде всего на выполнении пациентами повышенной физической

нагрузки. Все 7 пациентов, которым была выполнен ремплиссаж, ранее активно занимались спортом, чем, скорее всего, и был вызван выбор такой тактики. Однако из-за некоторого снижения подвижности и умеренных болей, возникающих при повышенной нагрузке, двое из 7 пациентов (28,6 %) к занятиям спортом не вернулись, тогда как из 55 спортсменов, включенных в подгруппы О-1 и С-1А, к прежней физической активности не вернулся только один (1,8 %).

**В подгруппах О-2 и С-2, имевших вторую степень ВРВ**, средние расчетные показатели составили соответственно 2,05 и 2,08 балла. При анализе результатов проведенного лечения мы разделили пациентов подгруппы С-2 на тех, у кого избранная тактика совпала с нашими ретроспективно сформулированными рекомендациями (подгруппа С-2А), и тех, у кого тактика отличалась (подгруппа С-2Б). Таким образом, пациентам в подгруппах О-2 и С-2А выполнили ремплиссаж, а пациентам подгруппы С-2Б – только операцию Банкарта.

В то же время, в подгруппе С-2Б отмечено 8 случаев рецидива вывиха. Эти случаи считали неудовлетворительным результатом и исключили их из сравнительного анализа (табл.5.2).

Таблица 5.2. Результаты лечения у пациентов со второй степенью ВРВ (средние значения).

	подгруппы	Боль (в баллах по ВАШ)			Оценка функции сустава		Оценка результатов лечения (в баллах по ШВО)
		в покое	при бытовой нагрузке	при повышенной нагрузке	по шкале UCLA (баллы)	по шкале WOSI (%)	
1	О-2 (единая тактика согласно алгоритму): n = 16	1,2	4,2	13,6	30,5	4,5	2,81
2	С-2А (тактика совпадает с алгоритмом): n = 19	2,1	4,9	14,2	30,8	4,5	2,84
	p (1-2)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	> 0,05	> 0,05
3	С-2Б (тактика не совпадает с алгоритмом): n = 12 *	4,3	7,9	18,4	23,8	24,3	2,17
	p (2-3)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

\* только пациенты, не имевшие рецидива вывиха

Из таблицы видно, что в тех случаях, когда избранная тактика совпадала с той, которая рекомендована нашим алгоритмом (подгруппы О-2 и С-2А), результаты не имели существенных отличий. В связи с этим для сравнительной оценки отдаленных результатов мы объединили пациентов подгрупп О-2 и С-2А и сравнили эти результаты с подгруппой С-2Б, где тактика отличалась от рекомендованной и была, по нашей оценке, неспособна обеспечить достаточно надежную стабилизацию.

По всем средним показателям болевого синдрома пациенты подгрупп О-2 и С-2А имели заметное преимущество. Поскольку показатели менее 5 баллов по ВАШ можно считать практически отсутствием боли, то сравнение средних баллов существенно только при оценке боли при нагрузке. Так, при бытовой нагрузке средний балл по ВАШ совокупно в подгруппах О-2 и С-2А составил 4,5 (отсутствие боли), тогда как в подгруппе С-2Б – 7,9 (нижняя граница диапазона «умеренная боль»), что выше в 1,8 раза ( $p < 0,001$ ). При повышенной нагрузке средний показатель интенсивности боли в подгруппе С-2Б был выше на 4,5 балла ( $p < 0,01$ ) (рис.5.7).

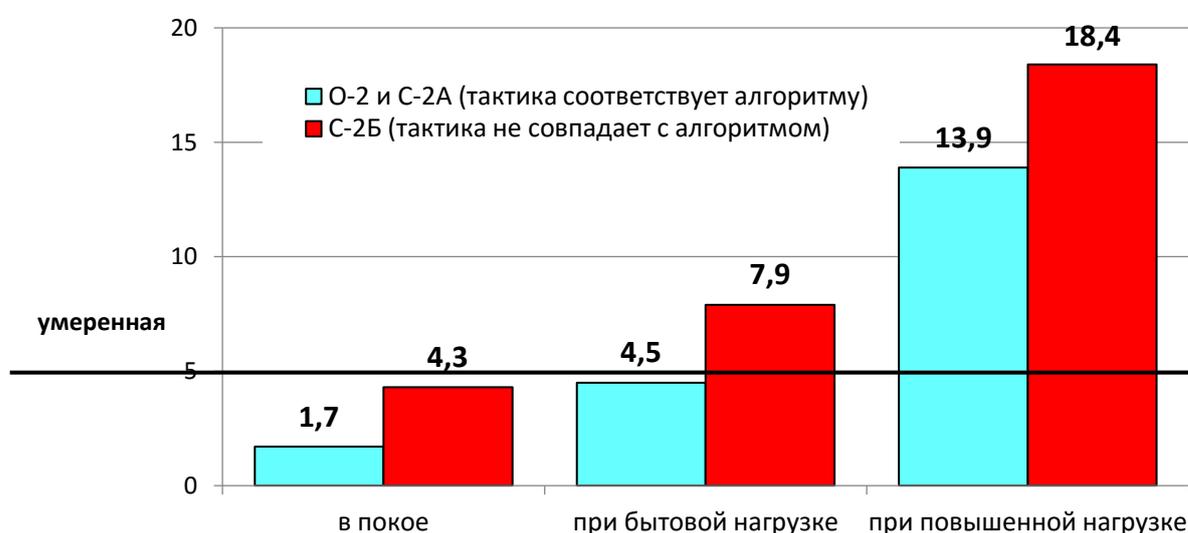


Рис.5.7. Средние показатели интенсивности боли у пациентов со второй степенью ВРВ (в баллах по ВАШ).

Функция плечевого сустава у пациентов подгрупп О-2 и С-2А была полностью восстановлена при бытовых нагрузках, однако при повышенных нагрузках (занятия спортом) некоторые пациенты отмечали определенную

скованность, и при форсировании движений с большой амплитудой – умеренную боль, что отразилось на общей оценке. По шкале UCLA средний балл составил  $30,7 \pm 2,2$ , что соответствует верхней границе диапазона «хорошо». Однако следует отметить, что это лишь средний балл, и из 35 пациентов подгрупп О-2 и С-2А у 16 (45,7 %) оценка по шкале UCLA соответствовала диапазону «отлично». По шкале WOSI, оценивающей стабильность плечевого сустава, среднее значение составило  $4,5 \pm 0,5$  % (оценка «отлично»).

В подгруппе С-2Б у 12 пациентов, избежавших рецидива вывиха, показатель по шкале UCLA был расположен в области нижней границы оценочного диапазона «удовлетворительно», а средний балл составил  $23,8 \pm 2,3$  балла, что на 22,5 %, или в 1,3 раза хуже ( $p < 0,001$ ). По шкале WOSI среднее значение в подгруппе С-2Б составило  $24,3 \pm 2,3$  %, что хуже аналогичного совокупного показателя в подгруппах О-2 и С-2А в 5,4 раза ( $p < 0,001$ ). Из 12 пациентов 9 человек (75,0 %) отмечали вынужденное ограничение амплитуды движений из-за ощущения «предвывиха» (рис.5.8).

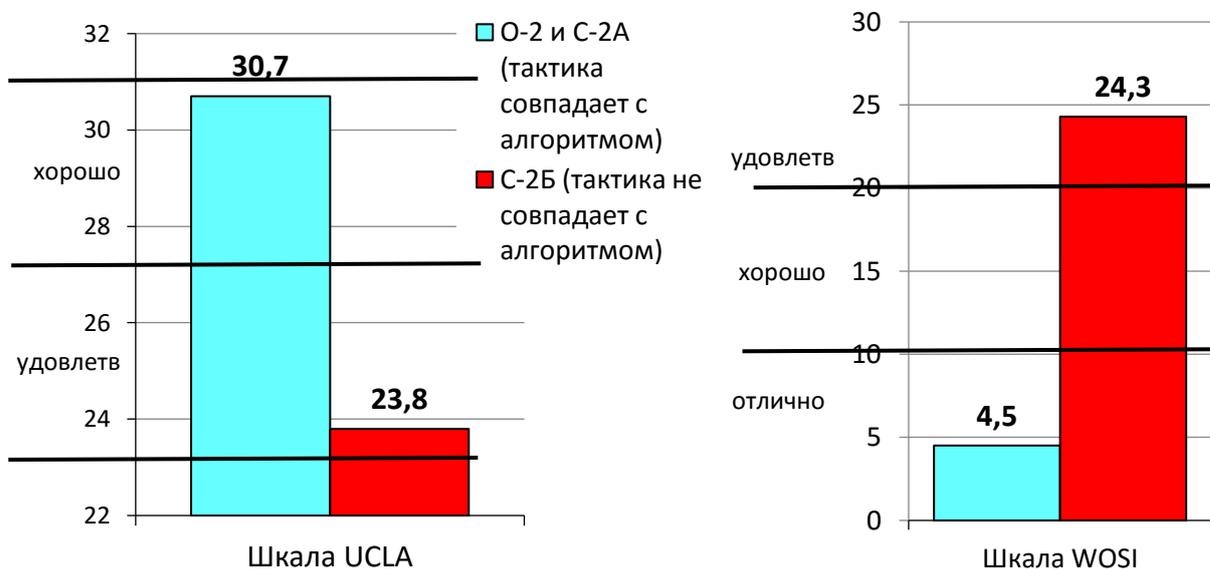


Рис.5.8. Средние показатели оценки функции плечевого сустава у пациентов со второй степенью ВРВ

Важно, что средние значения показателей обеих шкал не только существенно отличались в числовом выражении, но и оказались в разных оценочных диапазонах. У пациентов подгрупп О-2 и С-2А совокупные средние показатели находились по шкале UCLA у верхней границы диапазона «хорошо», а

по шкале WOSI – в диапазоне «отлично». В то же время в подгруппе С-2 по обеим шкалам средние показатели зафиксированы в диапазоне «удовлетворительно».

По оценкам самих пациентов в подгруппах О-2 и С-2А результат лечения как «отличный» отметили 29 пациентов, и только 6 – как «хороший» (14,3 %). Таким образом, средний балл составил  $2,83 \pm 0,04$  по ШВО, что на 1,0 балл (в 1,6 раза) лучше, чем в подгруппе С-2Б без учета случаев рецидивов вывиха ( $p < 0,001$ ). Однако необходимо помнить, что из 20 пациентов подгруппы С-2Б, у которых, по нашему мнению, была выполнена недостаточно надежная стабилизация плечевого сустава, у 8 наступил рецидив вывиха (40,0 %). Если учесть и эти 8 неудовлетворительных результатов (0 баллов по ШВО), то средний балл всей подгруппы С-2Б составит всего 1,1, то есть хуже, чем при применении оптимальной тактики, в 2,6 раза ( $p < 0,001$ ) (рис.5.9).

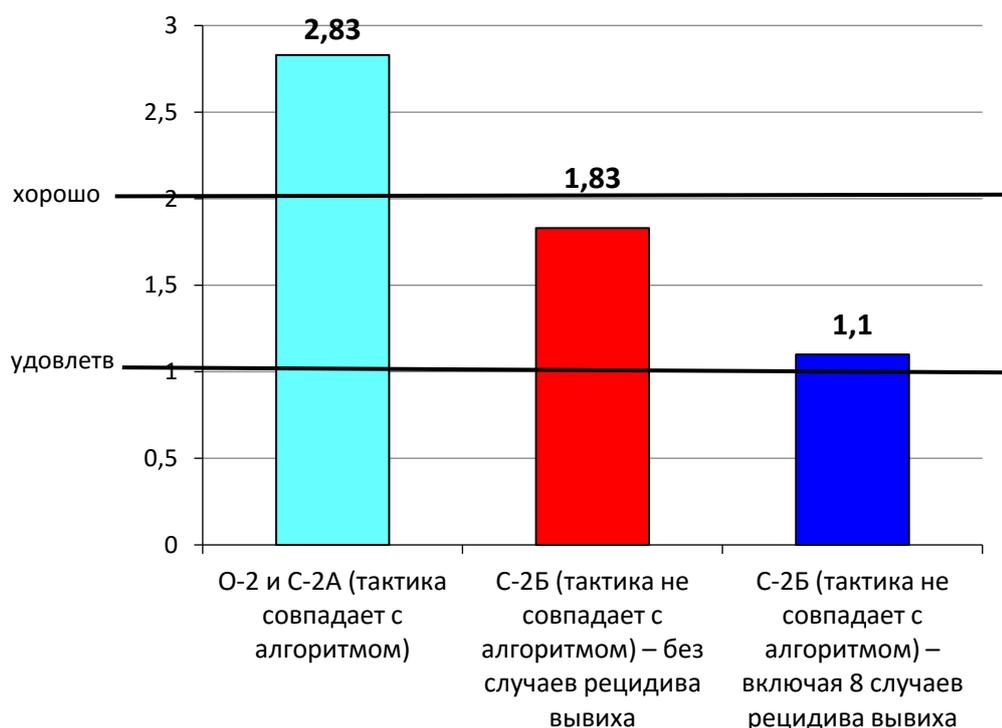


Рис.5.9. Средние показатели оценки результатов лечения у пациентов со второй степенью ВРВ (в баллах по ШВО).

Таким образом, при анализе результатов лечения пациентов со второй степенью ВРВ можно констатировать, что выполнение операции Банкарта с ремплиссажем, рекомендованной в соответствии с нашим алгоритмом как метод выбора, позволило купировать боль в покое и при бытовой нагрузке, свести боль к приемлемым для пациентов показателям при повышенной нагрузке, в 45,7 % случаев полностью восстановить функцию сустава и достигнуть отличных результатов в 85,7 % наблюдений. Отступление от рекомендованной алгоритмом тактики выразилось в выполнении менее объемной, однако и менее надежной для таких случаев операции Банкарта, что не только не позволило предотвратить рецидивы вывихов в 40,0 % случаев, но и даже у тех пациентов, которые избежали релюксации, привело к сохранению дисфункции, отразившейся на выполнении пациентами как повышенной физической, так и бытовой нагрузки. Из 12 пациентов, избежавших рецидива вывиха в этой подгруппе, 6 ранее активно занимались спортом, но к этим занятиям смог вернуться только один (16,7 %).

**В подгруппах О-3 и С-3, имевших третью степень ВРВ, средние расчетные показатели составили соответственно 3,56 и 3,42 балла.** При анализе результатов проведенного лечения мы разделили пациентов подгруппы С-3 на тех, у кого избранная тактика совпала с нашими ретроспективно сформулированными рекомендациями (подгруппа С-3А), и тех, у кого тактика отличалась (подгруппа С-3Б). Таким образом, пациентам в подгруппах О-3 и С-3А выполнили операцию Латарже (10 наблюдений) и костную пластику дефекта головки плечевой кости (1 случай), а пациентам подгруппы С-3Б операцию Банкарта (1 пациент) и Банкарта с ремплиссажем (5 операций).

Отклонения от оптимальной тактики в подгруппе С-3Б привели у 6 пациентов к 5 случаям рецидива вывиха (83,3 %). Эти случаи считали неудовлетворительным результатом и исключили их из предварительного сравнительного анализа (табл.5.3).

Таблица 5.3. Результаты лечения у пациентов со третьей степенью ВРВ (средние значения).

	подгруппы	Боль (в баллах по ВАШ)			Оценка функции сустава		Оценка результатов лечения (в баллах по ШВО)
		в покое	при бытовой нагрузке	при повышенной нагрузке	по шкале UCLA (баллы)	По шкале WOSI (%)	
1	О-3 (единая тактика согласно алгоритму): n = 6	5,6	6,8	13,2	28,5	12,3	2,83
2	С-3А (тактика совпадает с алгоритмом): n = 5	4,6	6,4	16,8	29,0	12,4	2,60
	p (1-2)	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01	> 0,05	< 0,01
3	С-3Б (тактика не совпадает с алгоритмом): n = 1 *	16	29	37	15	38	0
	p (2-3)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

\* единственный пациент, не имевший рецидива вывиха

Из таблицы видно, что в тех случаях, когда избранная тактика совпадала с той, которая рекомендована нашим алгоритмом (подгруппы О-3 и С-3А), результаты отличались не очень значительно. В связи с этим для сравнительной оценки отдаленных результатов мы объединили пациентов подгрупп О-3 и С-3А и сравнили эти результаты с подгруппой С-3Б, где тактика отличалась от рекомендованной и была, по нашей оценке, неспособна обеспечить достаточно надежную стабилизацию.

По всем средним показателям болевого синдрома пациенты подгрупп О-3 и С-3А имели значительное преимущество. У этих 11 пациентов средний показатель боли в покое составил 5,1 балла по ВАШ, при бытовой нагрузке – 6,6 балла, а при повышенной нагрузке – 14,8 балла. Эти показатели лучше аналогичных, зафиксированных у единственного пациента подгруппы С-3Б, избежавшего рецидива вывиха, соответственно в 3,1 раза, 4,4 раза и 2,5 раза ( $p < 0,001$ ) – рис. 5.10.

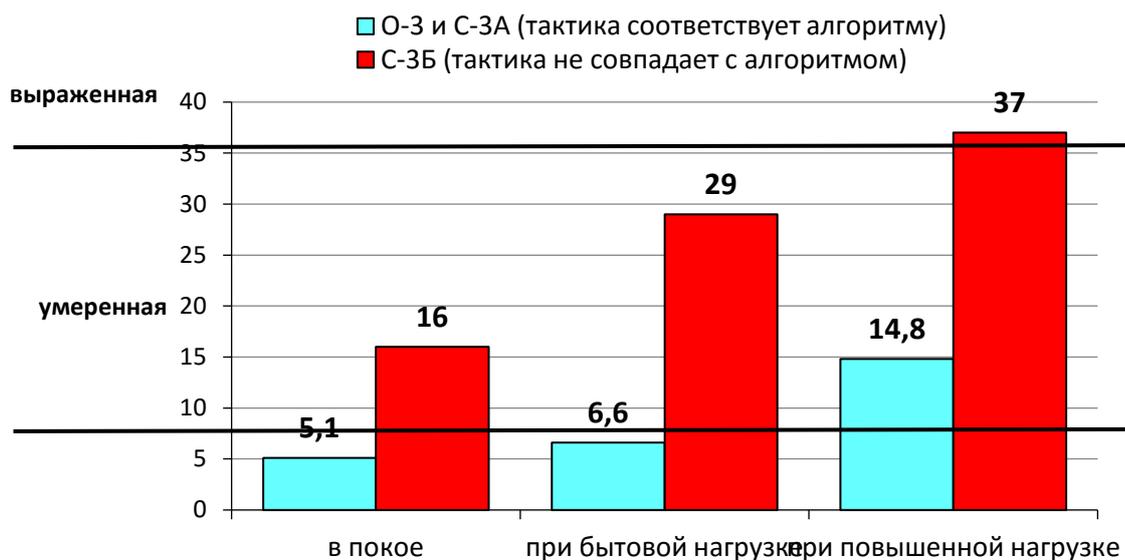


Рис.5.10. Средние показатели интенсивности боли у пациентов с третьей степенью ВРВ (в баллах по ВАШ)

Функция плечевого сустава у пациентов подгрупп О-3 и С-3А в соответствии со шкалой UCLA у всех пациентов расценивалась как «хорошая», средний балл составил  $28,7 \pm 2,4$ . По шкале WOSI средний показатель составил  $12,4 \pm 0,7$  % (оценочный диапазон «хорошо»).

В подгруппе С-3Б у единственного пациента, избежавшего рецидива вывиха, при финальном осмотре показатель по шкале UCLA составил 15 баллов, а по шкале WOSI – 38 %, что по обеим шкалам соответствует диапазону «неудовлетворительно». При бытовых нагрузках у пациента часто возникало ощущение «предвывиха», он был вынужден ограничивать как нагрузку, так и амплитуду движений, чувствуя себя неуверенно. Повышенные нагрузки пациент считал для себя полностью исключенными, при попытках их выполнить возникала достаточно выраженная боль. В связи с этим результат лечения был оценен самим пациентом также как неудовлетворительный (0 баллов по ШВО). Поскольку рецидивы вывихов мы также считали неудовлетворительным результатом, в совокупности у всех 6 пациентов подгруппы С-3 оценка результатов лечения составила 0 баллов по ШВО. У пациентов же подгрупп О-3 и С-3А средняя оценка результатов лечения составила  $2,73 \pm 0,11$  балла, причем 8 человек (72,7 %) остались полностью удовлетворены результатом, оценив его как «отличный» (рис.5.11)

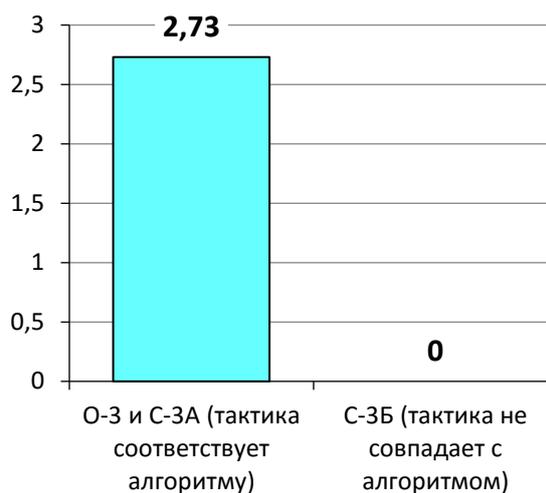


Рис.5.11. Средние показатели оценки результатов лечения у пациентов с третьей степенью ВРВ (в баллах по ШВО).

Таким образом, при анализе результатов лечения пациентов с третьей степенью ВРВ можно констатировать, что выполнение операции Банкарта, даже с добавлением ремплицсажа (что, в соответствии с нашим алгоритмом, недостаточно стабилизирует плечевой сустав в подобных случаях), ни в одном наблюдении не привело к положительному результату. У 5 пациентов из 6 (83,3 %) наступил рецидив вывиха, а еще у одного сохранилась выраженная дисфункция плечевого сустава. Все эти результаты признаны неудовлетворительными – как по используемым шкалам, так и по оценке самих пациентов. Выбор же тактики в соответствии с алгоритмом, несмотря на тяжесть патологии, позволил во всех случаях получить хорошие и отличные результаты.

**В подгруппы О-4 и С-4, имевшие четвертую степень ПВРВ, всего вошло только 5 человек (2 в подгруппу О-4 и 3 – в подгруппу С-4).** Расчетное значение ВРВ составило соответственно 4,70 и 4,87 балла (средний показатель – 4,8 балла). Эндопротезирование выполнено в 4 случаях, в результате один пациент расценил отдаленный результат как отличный (3 балла по ШВО), остальные трое – как хороший (2 балла по ШВО), средний балл составил 2,25. В одном наблюдении, когда от эндопротезирования воздержались, наступил рецидив вывиха, что расценено как неудовлетворительный результат (рис.5.12).

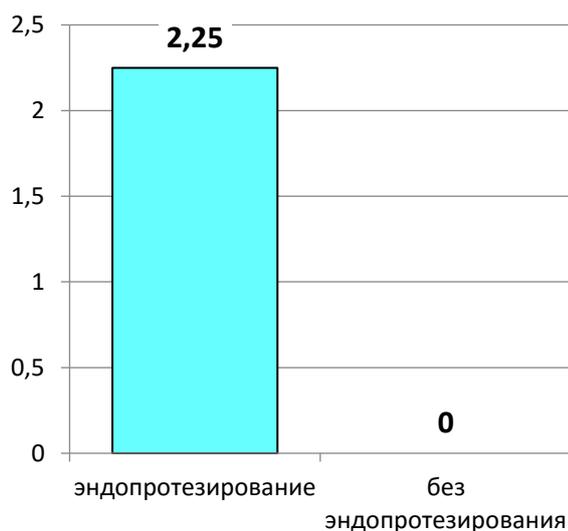


Рис.5.12. Средние показатели оценки результатов лечения у пациентов с четвертой степенью ВРВ (в баллах по ШВО).

### Сравнительная оценка результатов лечения в подгруппах.

Подводя общий итог клинического применения разработанного нами алгоритма выбора оптимальной тактики, мы провели сравнительный анализ результатов лечения пациентов с 1-й, 2-й и 3-й степенями ВРВ. Ввиду как небольшого числа наблюдений, так и применения принципиально другого уровня операции (эндопротезирование требует особого подхода к оценке результатов, что не входило в задачу данного исследования) 5 пациентов с 4-й степенью ВРВ не включили в сравнительную оценку (рис.5.13).

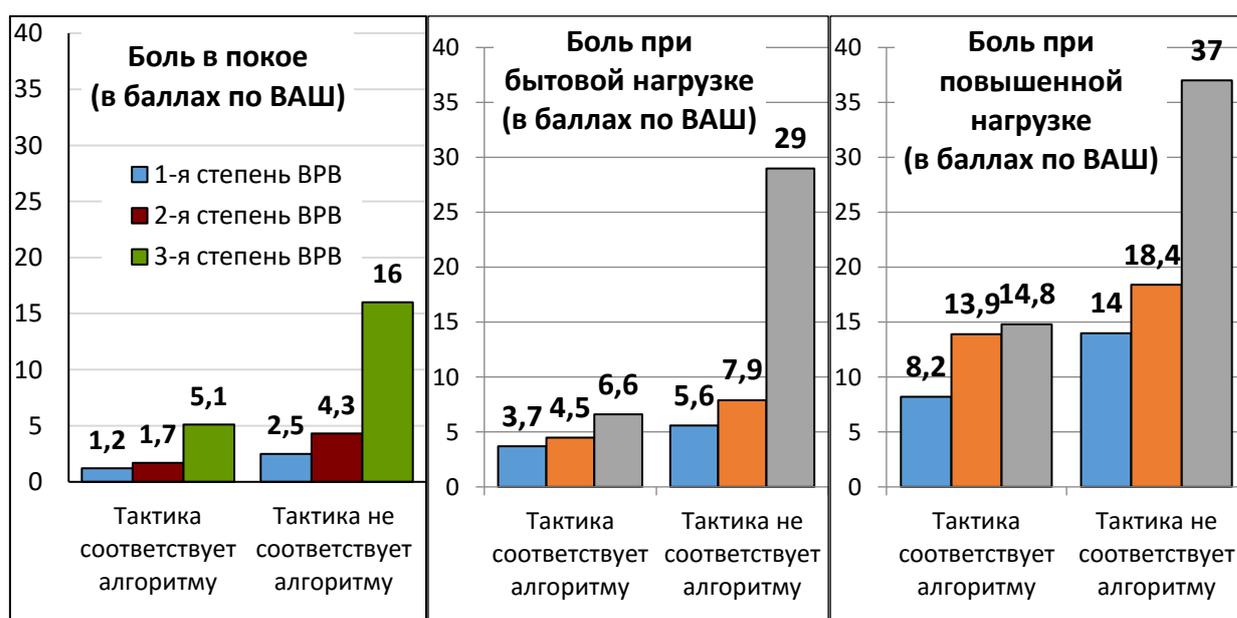


Рис.5.13. Средние показатели интенсивности боли у пациентов (в баллах по ВАШ)

Видно, что рубеж в 5 баллов по ВАШ (появление умеренной боли) в случаях применения рекомендованной тактики превышен только при повышенной нагрузке, а при нерациональной тактике – даже при бытовой нагрузке. Особенно значимыми являются различия уровня боли в группах О-3 и С-3 – эта разница составила от 10,9 до 22,4 балла.

Функция плечевого сустава в группах наблюдения восстанавливалась не в одинаковой степени даже с применением оптимальной тактики, что было обусловлено тяжестью патологии (рис.5.14).

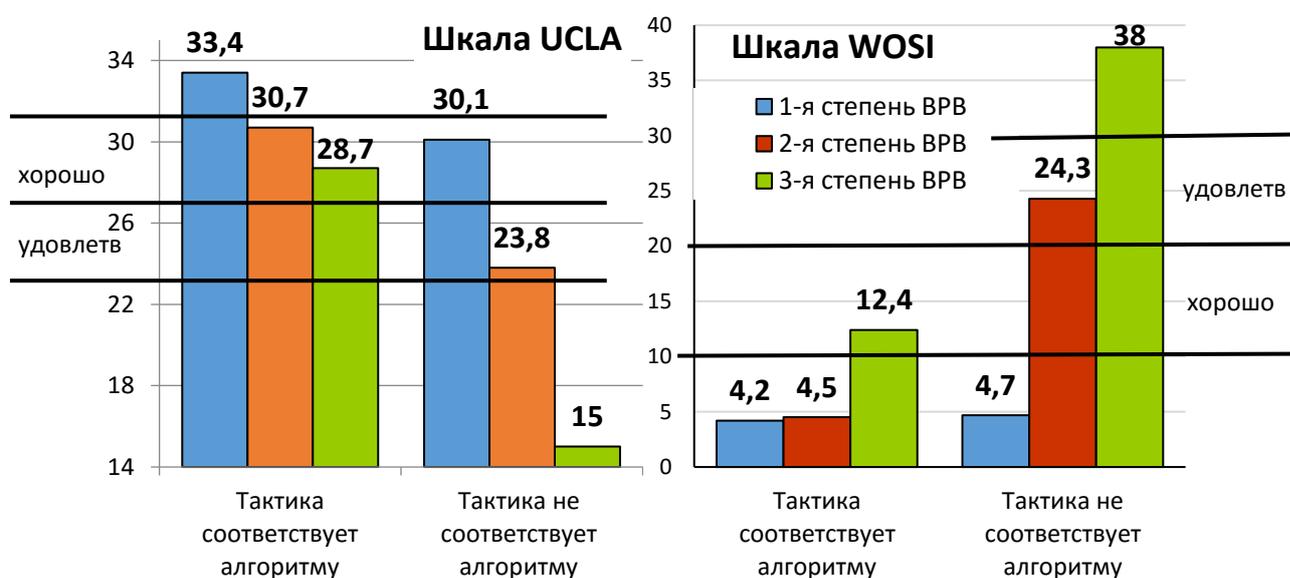


Рис.5.14. Средние показатели оценки функции плечевого сустава у пациентов

Средний показатель по шкале UCLA у 166 пациентов, лечение которых проведено в соответствии с алгоритмом, составил от  $33,4 \pm 1,2$  балла (1-я степень ВРВ) до  $28,7 \pm 2,2$  балла (3-я степень ВРВ), что в совокупности по всем пациентам дало средний балл  $32,5 \pm 1,6$  (оценочный диапазон «отлично»). У этих же пациентов по шкале WOSI зафиксированы показатели от 4,2 % (1-я степень ВРВ) до 12,4 % (3-я степень ВРВ), а среднее значение для всех пациентов составило  $4,8 \pm 0,2$  %, что также соответствует оценке «отлично».

У 33 пациентов с применённой нерациональной тактикой в 13 случаях наступил рецидив вывиха (39,4 %), а у остальных 20 пациентов совокупный средний показатель по шкале UCLA составил  $25,6 \pm 1,9$  балла («удовлетворительно») и по шкале WOSI –  $18,2 \pm 0,9$  % (рис.5.15).

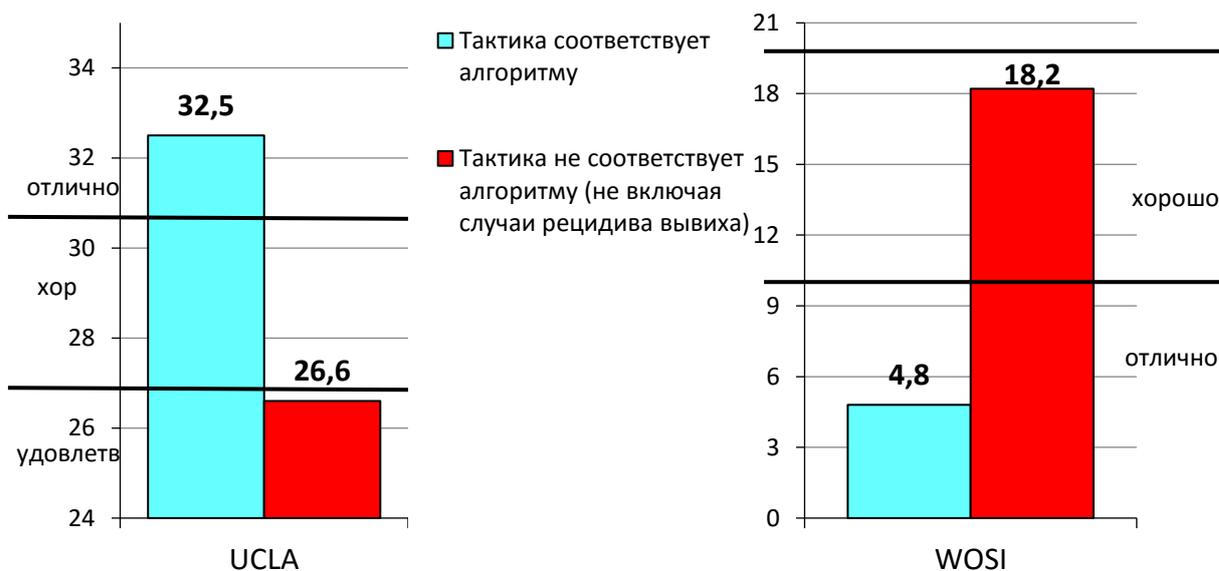


Рис.5.15. Совокупные средние показатели оценки функции плечевого сустава

Анализ оценки самими пациентами результатов лечения по ШВО показал, что в случае избрания рациональной лечебной тактики эта оценка практически не зависит от тяжести патологии и вплотную приближается к показателю «отлично». Из 166 пациентов 147 (88,6 %) оценили результат как отличный, и лишь 11,4 % - как хороший. При применении нерациональной тактики результаты существенно хуже. Средние показатели по ШВО превосходят 2 балла только при наиболее легких вариантах повреждений, соответствующих 1-й степени ВРВ (рис.5.16)

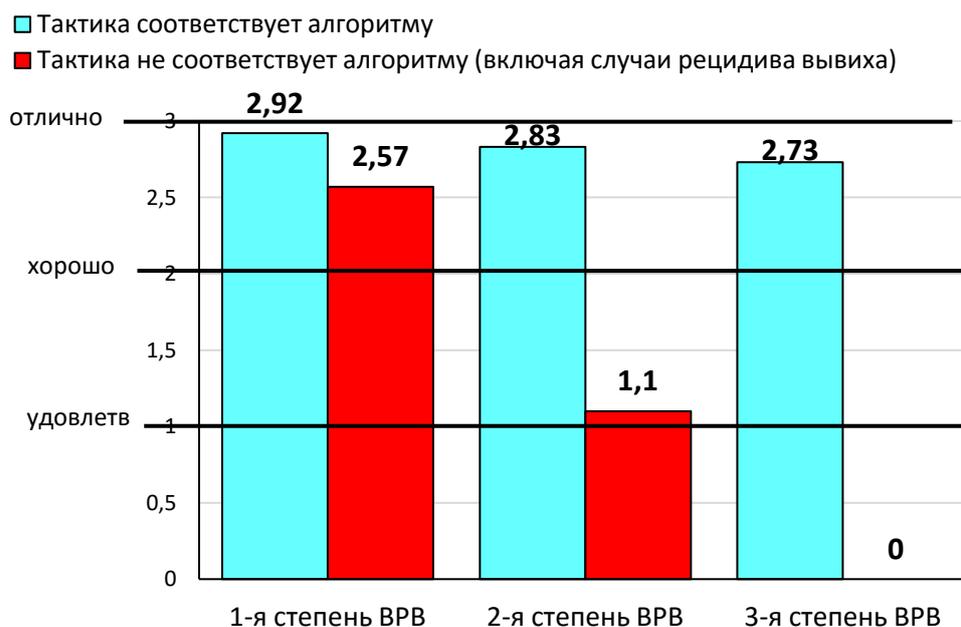


Рис.5.16. Средние показатели оценки результатов лечения пациентами (в баллах по ШВО).

Таким образом, применение рациональной тактики позволило добиться в совокупности средней оценки пациентами результатов лечения по ШВО в 2,89 балла, тогда как нерациональная тактика обусловила среднюю оценку результатов по ШВО в 1,21 балла, что на 1,68 балла, или в 1,7 раза хуже ( $p < 0,001$ ).

## **5.2. Влияние применения разработанного алгоритма на результаты лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.**

Для подведения окончательных итогов работы необходимо провести сравнение совокупных результатов лечения всех 88 пациентов основной группы (когда тактика строго соответствовала разработанному алгоритму) и 116 пациентов группы сравнения, у которых тактика лечения избиралась на основе не точного расчета, а общей клинической оценки лечащего врача. В большинстве случаев (82 пациента, или 70,7 %) избранная таким образом тактика совпадала с рекомендациями алгоритма, но в 34 наблюдениях (29,3 %) она отличалась, что привело к существенному ухудшению результатов, вплоть до рецидивов вывихов.

Сравнительную оценку болевого синдрома и функции плечевого сустава проводили у пациентов подгрупп О-1, О-2 и О-3 основной группы (всего 86 человек) и у пациентов подгрупп С-1, С-2 и С-3 группы сравнения (всего 100 человек). Из сравнительного анализа исключены 5 пациентов, отнесенные к подгруппам О-4 и С-4, так как для функциональной оценки результатов эндопротезирования плечевого сустава требуются другие подходы, и 13 пациентов с рецидивом вывиха, произошедшим после выполненной операции.

Оценка интенсивности боли показала, что все показатели средних значений интенсивности боли у пациентов основной группы лучше. Однако эти различия, хотя и являются статистически значимыми ( $p < 0,01$ ), не имеют существенного клинического значения, так как эти отличия невелики и составляют не более 2,3 балла (рис.5.17).

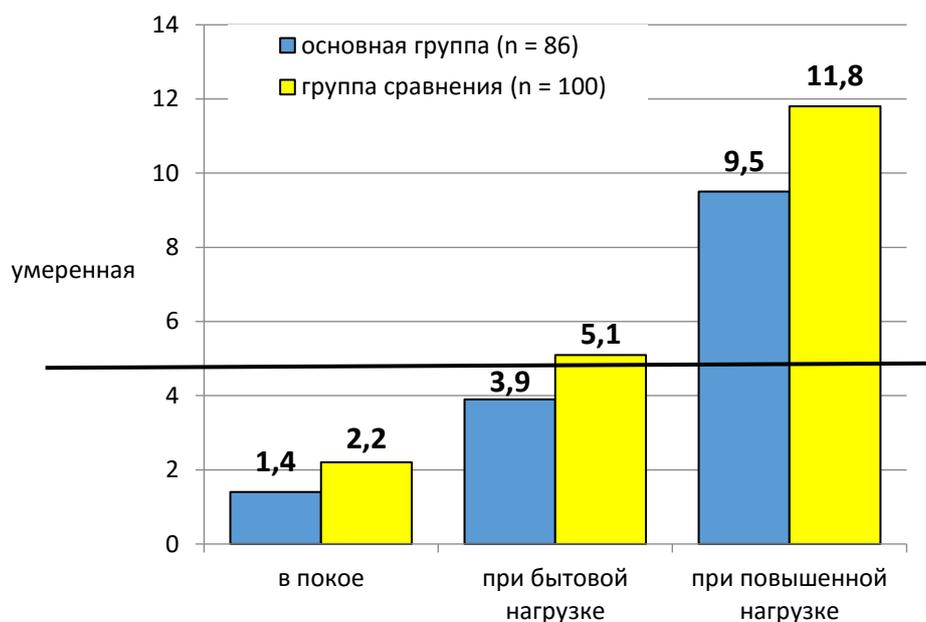


Рис.5.17. Средние показатели интенсивности боли в группах наблюдения (в баллах по ВАШ).

В то же время, средние значения показателей функции плечевого сустава имеют более заметные отличия. В основной группе функция плечевого сустава по шкале UCLA в среднем оценена выше на 1,7 балла, по шкале WOSI средний показатель лучше на 2,5 балла, а среднее значение удовлетворенности пациентами результатом лечения по ШВО в основной группе лучше на 0,49 балла (по всем показателям  $p < 0,01$ ) (рис.5.18).

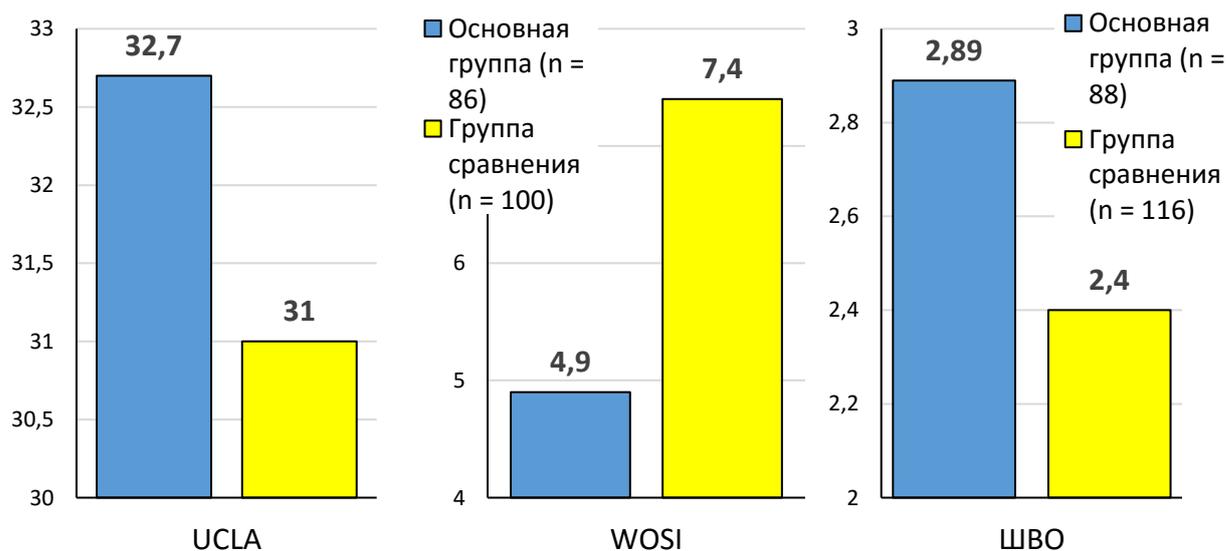


Рис.5.18. Средние показатели функциональных шкал и оценки пациентами результатов лечения\*.

\* анализ результатов анкетирования по ШВО проводили с учетом мнения всех 204 наблюдавшихся пациентов, включая 5 пациентов подгрупп О-4 и С-4, а также 13 пациентов с рецидивами вывиха.

Таким образом, проведенный сравнительный анализ показал, что не только в отдельных подгруппах, но и среди всего контингента пациентов с передней посттравматической нестабильностью плечевого сустава выбор оптимальной тактики с помощью нашего алгоритма приводит к достижению лучших результатов по всем исследованным параметрам – купированию или снижению болевого синдрома, восстановлению или существенному улучшению функции плечевого сустава, предотвращению рецидивов вывихов а также получению отличных результатов по оценке пациентов в 88,6 % случаев, что больше, чем в группе сравнения, на 23,9 % ( $p < 0,001$ ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

С 2013 по 2016 гг. проведено исследование, имеющее целью улучшение результатов лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава. В исследование были включены пациенты трудоспособного возраста в интервале от 18 до 45 лет, имевшие в анамнезе передний вывих плечевой кости, приведший к формированию костных дефектов головки плеча или суставной впадины лопатки, и развитию дисфункции плечевого сустава, оцениваемой по шкале WOSI не ниже 26 баллов и шкале UCLA не выше 26 баллов.

Исследование проводили в 3 этапа.

**На первом этапе** была поставлена задача уточнения частоты и причин рецидивов вывиха плечевой кости.

Ретроспективный анализ медицинской документации в травматологических пунктах г.Москвы за 2013-2015 гг показал, что из 3016 пациентов трудоспособного возраста, обратившихся по поводу вывиха плечевой кости, в 1013 случаях (33,6 %) вывих был рецидивным. Учитывая то, что многие пациенты с привычным вывихом плеча вправляют его сами, не обращаясь к врачу, можно предположить, что фактически доля рецидивных вывихов превышает 1/3.

Анализ медицинской документации 518 пациентов, обратившихся с жалобами на боли и нарушение функции плечевого сустава, показал, что 460 человек из них (88,8 %) имели в анамнезе вывих плеча со сроком давности до 5 лет.

Сбор анамнеза у 204 пациентов, поступивших в нашу клинику для оперативного лечения по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава, показал, что первичный вывих вправляли под наркозом в 64 наблюдениях (31,4 %), однако в тех 140 случаях, когда вправление выполняли под местным обезболиванием, только 23 человека (11,3 %) отмечали болезненность процедуры.

При детальном предоперационном обследовании и в ходе самой операции у 171 пациента из 204 (83,8 %) выявлены повреждения костных структур (головки плеча или суставной впадины лопатки), причем в 72,5 % это было повреждение Хилл-Сакса.

У 315 пациентов, пришедших на консультативный прием по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава, первоначальный диагноз, установленный сразу после вправления первичного вывиха, содержал указание на повреждение костных компонентов плечевого сустава только в 12 случаях (3,8 %), тогда как при детальном обследовании в нашей клинике такие повреждения выявлены у 249 человек (79,0 %).

Таким образом, на первом этапе нашего исследования было установлено, что посттравматическая нестабильность плечевого сустава после вправления вывиха развивается довольно часто, причем не менее 1/3 пациентов отмечают повторные вывихи. Вывих плеча предшествует большинству случаев нарушений функции плечевого сустава. При этом травматичность вправления вывиха играет значительно меньшую роль, чем ей это обычно приписывают, подтверждаясь в наших наблюдениях только в 11,3 % случаев развития посттравматической нестабильности. Вместе с тем, повреждения костных структур плечевого сустава, возникающие, по всей видимости, непосредственно в момент вывиха, распознаются при первичном обращении в 20,1 раза реже, чем при детальном клиническом обследовании, и в 22,0 раза реже, чем верифицируются в ходе операции. То есть можно говорить практически об отсутствии первичной диагностики костных повреждений.

**На втором этапе** поставлена задача разработать алгоритм, позволяющий у пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава на основе объективных данных рассчитать вероятность рецидива вывиха плеча и определить рациональную лечебную тактику. Наша формула расчета учитывает три фактора: потенциал напряжения системы плечевого сустава в зависимости от положения верхней конечности, дефекты костных структур сустава

и возможность возникновения «критических» положений верхней конечности, при которых гарантированно произойдет вывих.

Потенциал напряжения (V) определяли, рассматривая плечевой сустав как голономную механическую систему, и применяя уравнение Лагранжа второго рода. С учетом степени отведения плеча ( $\alpha$ ), потенциал напряжения определяли по формуле  $V = \left(\frac{\alpha}{180}\right)^3$ . Таким образом,  $V=1$  при свободном отведении верхней конечности ( $\alpha=180^\circ$ ), и  $V=0$  при максимальной опасности возникновения вывиха даже при отсутствии отведения ( $\alpha=0^\circ$ ).

Размер дефекта суставной поверхности (R) определяли, используя 3D-реконструкцию стандартных компьютерных томограмм. Для головки плеча степень дефекта вычисляли по формуле:  $R = \frac{v}{S}$ , где  $v$  – объем дефекта головки плеча, выявленный при компьютерной томографии, а  $S$  – общий объем условной полусферы, являющейся собственно суставной поверхностью. Таким образом,  $R=0$  при отсутствии повреждений и  $R=1$  при полном разрушении головки плеча. Расчет доли поврежденной площади суставной впадины лопатки проводили по методике V.S.Barchilon с соавт. (2008).

Возможность возникновения «критических» положений конечности (I). Для определения этого параметра вначале была разработана методика функциональной мультиспиральной компьютерной томографии (фМСКТ). На томографе TOSHIBA AQUILION ONE 640 провели исследование 29 волонтерам и 8 пациентам, которые в процессе выполнения томографии осуществляли движения в плечевом суставе по заранее намеченным траекториям. Полученные данные обработаны с помощью компьютерной программы OSIRIX, преобразованы в формат 3D моделей и объединены в одну усредненную модель на базе программной среды AutoDesk Maya. Применив методику скелетной анимации, мы внесли в эту модель границы свободы движений, добавили виртуальные «пружинки», имитирующие мышечные группы, и прописали параметры силы их натяжения, используя принцип Вебера, описывающий зависимость силы мышцы от ее типа и пло-

щади поперечного сечения. В итоге мы получили усредненную рабочую модель плечевого сустава. Для определения параметра «I» в программную среду Autodesk Maya портировали данные стандартной статичной МСКТ пациента и его антропометрические показатели, после чего «накладывали» на эти данные усредненную модель и в программной среде физического движка Autodesk Maya запускали алгоритм подбора движений, способный указать «критические» положения верхней конечности в виде количественной и процентной характеристик. В итоге получали долю «критических» положений верхней конечности (I), при которых обязательно произойдет вывих.

Вероятность рецидива вывиха (ВРВ) рассчитывали по формуле:

$$\mathbf{ВРВ = 2(1-V) + 3R + 5 I}$$

Коэффициенты подобраны, исходя из влияния каждого параметра на вероятность вывиха, определенную на основе анализа лечения пациентов и наблюдения за его исходами. Поскольку граничные показатели каждого параметра составляют от 0 до 1, граничные параметры ВРВ составили от 0 (вывих невозможен) до 10 (вывих обязательно произойдет).

Для того, чтобы интерпретировать полученные числовые данные и сформулировать на их основе практические рекомендации по выбору лечебной тактики, мы провели ретроспективный анализ медицинской документации 513 пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, у которых смогли на основе ранее выполненных МСКТ применить наши формулы расчета ВРВ, сопоставив результаты расчетов с исходами лечения, прослеженными в течение 3 лет. Это позволило определить 4 степени ВРВ: 1-я степень – низкая ( $ВРВ < 1,2$ ), 2-я степень – средняя ( $1,2 \leq ВРВ \leq 2,7$ ), 3-я степень – высокая ( $2,8 \leq ВРВ \leq 4,1$ ), 4-я степень – крайне высокая ( $ВРВ > 4,1$ ).

1-ю степень ВРВ имели 357 пациентов. Им применено 3 варианта лечебной тактики:

- консервативное лечение (из 69 наблюдений 12 рецидивов вывихов, или 17,4 %);
- операция Банкарта (из 260 наблюдений только 5 рецидивов вывиха, или 1,9 %);
- операция Банкарта с ремплиссажем (28 наблюдений без рецидивов вывиха).

Таким образом, при 1-й степени ВРВ операция Банкарта дает надежные положительные результаты. Ремплиссаж в таких случаях мы полагаем излишним, так как эта операция предполагает некоторое ограничение движений в дальнейшем, отражаясь на функции.

2-ю степень ВРВ имели 93 пациента. Им применено 4 варианта лечебной тактики:

- консервативное лечение (из 30 наблюдений 14 рецидивов вывиха, или 46,7 %);
- операция Банкарта (из 36 наблюдений 17 рецидивов вывиха, или 47,2 %);
- операция Банкарта с ремплиссажем (из 23 наблюдений 2 рецидива вывиха, или 8,7 %);
- операция Латарже (4 наблюдения без рецидива вывиха).

Таким образом, при 2-й степени ВРВ можно считать операцию Банкарта с ремплиссажем достаточно надежной и рекомендовать ее как операцию выбора.

3-я степень ВРВ отмечена в 51 случае. Применено 4 варианта лечебной тактики:

- консервативное лечение (из 8 наблюдений 7 рецидивов вывиха, или 87,5 %);
- операция Банкарта (из 15 наблюдений 11 рецидивов вывиха, или 73,3 %);
- операция Банкарта с ремплиссажем (из 12 наблюдений 4 рецидива вывиха, или 33,3 %);
- операция Латарже (из 16 наблюдений только 1 рецидив вывиха, или 6,2 %).

Таким образом, при 3-й степени ВРВ следует рекомендовать костную пластику. В наших наблюдениях при дефекте лопатки операция Латарже предотвратила рецидив вывиха в 93,8 % случаев.

4-я степень ВРВ отмечена у 12 пациентов. Рецидивы вывиха произошли у всех 8 пациентов, которым проводили консервативное лечение или выполнили операцию Банкарта (как с ремплиссажем, так и без). Из 4 пациентов, которым выполнили операцию Латарже, у двоих (50,0 %) также наступили рецидивы вывиха. Поскольку реконструктивные операции оказались недостаточно эффективны, мы считаем в таких случаях показанным эндопротезирование.

Для проверки сформулированных рекомендаций мы проанализировали результаты лечения тех 14 пациентов, которые были оперированы в нашей клинике, а в дальнейшем у них отмечен рецидив вывиха. Вывих произошел в 9 случаях, когда операцию Банкарта выполнили пациентам, у которых ВРВ составила по нашим расчетам более 1,2 балла, и в 5 случаях, когда выполнили ремплиссаж тем пациентам, у которых ВРВ превысила 2,8 балла. Таким образом все эти операции были, согласно нашим расчетам, недостаточны для полноценной стабилизации плечевого сустава, а неудовлетворительные результаты связаны с выбором нерациональной лечебной тактики. Это подтверждает наши рекомендации, что позволило применить их в клинике на следующем, клиническом этапе исследования.

**На третьем этапе** мы применили разработанный алгоритм предоперационного планирования в клинической практике.

В основную группу вошли 88 пациентов, оперированных в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов в соответствии с рекомендованной лечебной тактикой, определенной на основе разработанного алгоритма. В группу сравнения вошли 116 пациентов, сопоставимых по возрасту, полу, тяжести повреждений и давности анамнеза, которые были оперированы в той же клинике ранее, в период с 2011 по 2013 гг. У них лечебную тактику определяли на основе клинического опыта и предпочтений лечащего врача, не прибегая к нашим расчетам.

Техника выполнения операций и проведение реабилитационного периода в группах наблюдения не имели существенных отличий, так что разница результатов лечения определялась только корректностью избранной тактики. Результаты оценивали через 1 год после операции в основной группе и в сроки от 1,5 до 3,5 лет в группе сравнения.

Болевой синдром определяли по 100-балльной шкале ВАШ (0-5 баллов – отсутствие боли, 6-35 баллов – умеренная боль, 36-55 баллов – выраженная боль, 56-75 баллов – сильная боль, свыше 76 баллов – очень сильная боль).

Функцию плечевого сустава оценивали по шкалам UCLA (University of California Los Angeles) и WOSI (Western Ontario Shoulder Instability Index).

По шкале UCLA показатели в диапазоне 31-35 баллов считали отличным результатом, 27-30 – хорошим, 23-26 баллов – удовлетворительным и ниже 23 баллов – неудовлетворительным.

По шкале WOSI показатели в диапазоне от 0 до 10 баллов считали отличным результатом, от 11 до 20 баллов – хорошим, от 21 до 30 баллов – удовлетворительным и свыше 30 баллов – неудовлетворительным.

Удовлетворенность пациентов результатами лечения определяли по шкале вербальной оценки (ШВО): 0 баллов – неудовлетворительно, 1 балл – удовлетворительно, 2 балла – хорошо и 3 балла – отлично.

Все эти показатели определяли как до начала лечения, в ходе первого визита пациента, так и при подведении его итогов.

Кроме того, для более точной оценки удовлетворенности пациента результатом лечения мы разработали и применили систему определения *итогового результата* (ИР). Пациенты основной группы перед операцией проходили тестирование по функциональным шкалам UCLA и WOSI дважды. Один раз они заполняли анкету в соответствии со своими реальными ощущениями на данный момент, определяя *стартовый результат* (СР). После этого также в ходе первого визита они заполняли эти же анкеты еще раз, отражая те параметры, которых им хотелось бы достичь после завершения лечения. Такой по-

казатель мы назвали *желаемым результатом* (ЖР). После проведенного лечения, к концу наблюдения пациенты вновь заполняли анкеты, определяя *достигнутый результат* (ДР). Соотношение *достигнутого и желаемого* результатов и являлось *итоговым результатом* (ИР), определяемым по формуле:  $ИР = ДР : ЖР \times 100 \%$  (для шкалы UCLA) и  $ИР = ЖР : ДР \times 100 \%$  (для шкалы WOSI). Если ИР был больше 100 %, это означало, что результат превысил ожидания пациента, если меньше 100 % - результат не оправдал его ожиданий. Поскольку в группе сравнения мы проводили ретроспективный анализ ранее проведенного лечения, вызывая пациентов для контрольного осмотра только в отдаленные сроки после выполненной операции, ИР удалось определить только у пациентов основной группы.

1 - ю степень ВРВ имели 64 пациента основной группы (средний показатель ВРВ = 1,02 балла) и 63 пациента группы сравнения (средний показатель ВРВ = 0,95 балла). Всем 64 пациентам основной группы была выполнена, в соответствии с нашими рекомендациями, операция Банкарта. Такая же операция была выполнена 56 пациентам группы сравнения (88,8 %), а в остальных 7 случаях она была дополнена ремплиссажем (11,2 %). В тех случаях, когда тактика, избранная в группе сравнения, совпадала с оптимальной, результаты практически не отличались от результатов, полученных в основной группе: средние показатели интенсивности боли отличались на 0,2-0,3 балла по ВАШ, оценка функции сустава по шкале UCLA – на 0,4 балла, а по шкале WOSI – на 0,2 %, находясь в оценочном диапазоне «отлично». Средний балл по ШВО (оценка пациентами результатов лечения) отличался всего на 0,01 ( $p > 0,5$ ).

Сравнение средних значений исследованных показателей у всех пациентов основной группы и группы сравнения, где лечебная тактика соответствовала рекомендованной (всего 120 человек), со средними оценками тех пациентов группы сравнения (7 человек), у которых тактика отличалась (операция дополнена ремплиссажем), показали более существенные отличия. В тех случаях, когда тактика отличалась от рекомендованной, показатели были хуже: средняя оценка интенсивности боли была выше на 5,8 баллов, причем боль при

бытовой нагрузке превысила 5 баллов по ВАШ, перейдя в оценочный диапазон «умеренная боль».

У пациентов с оптимальной тактикой среднее значение оценки функции сустава по шкале UCLA составило 33,4 балла (оценочный диапазон «отлично»), по шкале WOSI – 4,2 % («отлично»), а по ШВО (оценка пациентами результатов лечения) – 2,92 балла, вплотную приблизившись к оценке «отлично».

У пациентов группы сравнения, где тактика отличалась от рекомендованной, средний показатель шкалы UCLA составил 30,1 балла, что на 3,3 балла хуже и находится в оценочном диапазоне «хорошо». По шкале WOSI средний показатель составил 4,7 % (разница 0,4 %), а средний балл по ШВО был равен 2,57, что значительно (на 0,45 балла) хуже ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, выполнение операции Банкарта, рекомендованной согласно нашему алгоритму как операция выбора при 1-й степени ВРВ, позволило практически полностью восстановить функцию плечевого сустава и добиться отличных результатов в 90,9 % случаев.

2 - ю степень ВРВ имели 16 пациентов основной группы (средний показатель ВРВ = 2,05 балла) и 31 пациент группы сравнения (средний показатель ВРВ = 2,08 балла). Всем 16 пациентам основной группы была выполнена, в соответствии с нашими рекомендациями, операция Банкарта с ремплиссажем. Такая же операция была выполнена 19 пациентам группы сравнения (61,3 %), а в остальных 12 наблюдениях ремплиссаж не выполняли (38,7 %). В тех случаях, когда тактика, избранная в группе сравнения, совпадала с оптимальной, результаты практически не отличались от результатов, полученных в основной группе: средние показатели интенсивности боли отличались на 0,6–0,7 балла по ВАШ, оценка функции сустава по шкале UCLA – на 0,3 балла, находясь в оценочном диапазоне «хорошо», а по шкале WOSI средние оценки совпали, находясь в оценочном диапазоне «отлично». Средний балл по ШВО (оценка пациентами результатов лечения) отличался всего на 0,03.

Сравнение средних значений исследованных показателей у всех пациентов основной группы и группы сравнения, где лечебная тактика соответствовала рекомендованной (всего 35 человек), со средними оценками тех пациентов группы сравнения (20 человек), у которых тактика отличалась, показали существенные отличия. В тех случаях, когда тактика отличалась от рекомендованной, у 8 пациентов (40,0 %) в дальнейшем наступил рецидив вывиха, что позволило оценить результат как неудовлетворительный. У остальных 12 человек средняя оценка интенсивности боли была выше на 4,5 балла, причем боль при бытовой нагрузке превысила 5 баллов по ВАШ, перейдя в оценочный диапазон «умеренная боль».

У пациентов с оптимальной тактикой среднее значение оценки функции сустава по шкале UCLA составило 30,7 балла (верхняя граница оценочного диапазона «хорошо»), по шкале WOSI – 4,5 % («отлично»), а по ШВО (оценка пациентами результатов лечения) – 2,83 балла, приближаясь к оценке «отлично».

У 12 пациентов группы сравнения, где тактика отличалась от рекомендованной, но не наступил рецидив вывиха, средний показатель шкалы UCLA составил 23,8 балла, что на 6,9 балла хуже и находится у нижней границы оценочного диапазона «удовлетворительно». По шкале WOSI средний показатель составил 24,3 % («удовлетворительно», разница 19,8 %), а средний балл по ШВО был равен 1,83, не достигая оценки «хорошо». С учетом же тех 8 пациентов, у которых получен неудовлетворительный результат, среднее значение по ШВО составило всего 1,1 балл, что хуже в 2,6 раза ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, усиление стабилизации при операции Банкарта с помощью выполнения ремплиссажа, рекомендованное согласно нашему алгоритму как операция выбора при 2-й степени ВРВ, позволило полностью восстановить функцию плечевого сустава в 45,7 % случаев и добиться отличных результатов в 85,7 % наблюдений. Операция Банкарта не позволяет достичь полноценной стабилизации сустава при таких повреждениях, что привело у 40 % пациентов к рецидиву вывиха, а в остальных случаях – к сохранению дисфункции, не

позволив большинству пациентов (83,3 %), занимавшихся до получения травмы спортом, вернуться к этим занятиям.

3 - ю степень ВРВ имели 6 пациентов основной группы (средний показатель ВРВ = 3,56 балла) и 6 пациентов группы сравнения (средний показатель ВРВ = 3,42 балла). Всем 6 пациентам основной группы была выполнена, в соответствии с нашими рекомендациями, костнопластическая операция: 5 операций Латарже и 1 – замещение значительного дефекта головки плечевой кости. Операция Латарже была выполнена и 5 пациентам группы сравнения (45,5 %), тогда как в остальных 6 случаях (54,5 %) выполнена операция Банкарта, причем в одном случае – без ремплиссажа. В тех наблюдениях, когда тактика, избранная в группе сравнения, совпадала с оптимальной, средние показатели интенсивности боли отличались от основной группы всего на 1-3,5 балла по ВАШ, оценка функции сустава по шкале UCLA – на 0,5 балла, находясь в оценочном диапазоне «хорошо», а по шкале WOSI – на 0,1 %, также находясь в оценочном диапазоне «хорошо». Средний балл по ШВО (оценка пациентами результатов лечения) отличался на 0,23 ( $p < 0,01$ ).

В тех 6 случаях, когда тактика отличалась от рекомендованной, у 5 пациентов (83,3 %) в дальнейшем наступил рецидив вывиха, что позволило оценить результат как неудовлетворительный. Только у одного пациента вывих не рецидивировал, однако при финальном осмотре показатель по шкале UCLA составил 15 баллов, а по шкале WOSI – 38 %, что расценивается как неудовлетворительный результат. Сам пациент также расценил результат лечения как неудовлетворительный, поставив по ШВО 0 баллов.

Таким образом, выполнение костно-пластических операций в соответствии в рекомендованной согласно нашему алгоритму тактикой у пациентов с 3-й степенью ВРВ позволило, несмотря на тяжесть патологии, во всех случаях получить хорошие или отличные результаты как по показателям использованных шкал, так и по оценке самих пациентов. Выполнение же операции Банкарта, хотя и усиленной ремплиссажем, ни в одном наблюдении не привело даже к удовлетворительному результату.

4 - ю степень ВРВ имели 2 пациента основной группы (средний показатель ВРВ = 4,70 балла) и 3 пациента группы сравнения (средний показатель ВРВ = 4,87 балла). В 4 случаях выполнено эндопротезирование. В единственном случае, когда от эндопротезирования воздержались, выполнив операцию Банкарта с ремплиссажем, через 1 год наступил рецидив вывиха (неудовлетворительный результат). После эндопротезирования 1 пациент расценил результат как отличный, трое – как хороший.

### **Общий итог клинического применения разработанного алгоритма.**

Преимущество рациональной лечебной тактики.

Мы сопоставили средние суммарные показатели всех наблюдавшихся пациентов, имевших 1-ю, 2-ю и 3-ю степени ВРВ, исключив из анализа 5 пациентов с 4-й степенью ВРВ, так как оценка результатов эндопротезирования требует особых подходов. Сравнивали тех, у кого тактика совпадала с рекомендованной, с теми, у кого она не совпадала.

При оптимальной тактике (всего 166 пациентов с различными степенями ВРВ) при финальном осмотре боль практически отсутствует, и лишь при повышенной нагрузке средний показатель по ВАШ переходит в диапазон «умеренная боль». Показатель по шкале UCLA варьирует от 33,4 балла (1-я степень ВРВ) до 28,7 балла (3-я степень ВРВ), что в среднем дает значение 32,5 («отлично»). По WOSI показатель варьирует от 4,2 % (1-я степень ВРВ) до 12,4 % (3-я степень ВРВ), что в среднем дает значение 4,8 % («отлично»).

При нерациональной тактике (33 пациента) в 13 случаях (39,4 %) наступил рецидив вывиха (неудовлетворительный результат). У остальных 20 пациентов средние показатели боли при нагрузке никогда не опускались ниже 5 баллов по ВАШ, и их значение было выше, чем у группы с оптимальной тактикой, на 10,9-22,4 балла. Показатели функциональных шкал варьируют по шкале UCLA от 30,1 балла (1-я степень ВРВ) до 15 баллов (3-я степень ВРВ) при совокупном среднем показателе 25,6 балла, и по шкале WOSI – от 4,7 %

(1-я степень ВРВ) до 38 % (3-я степень ВРВ) при совокупном среднем показателе 18,2 %.

Таким образом, при применении оптимальной лечебной тактики средние показатели шкалы UCLA оказались лучше на 6,9 баллов (в 1,3 раза), а шкалы WOSI – на 13,4 % (в 3,8 раза,  $p < 0,001$ ).

Оценка пациентами итогов лечения по ШВО показала, что если при 1-й степени ВРВ отличие между результатами применения рациональной и нерациональной тактики было не очень большим и составило 0,35 балла (средние показатели соответственно 2,92 и 2,57 балла), то у пациентов со 2-й степенью ВРВ эти показатели уже составили 2,83 и 1,1 балла, а отличие возросло до 1,73 балла (в 2,6 раза,  $p < 0,001$ ). При 3-й же степени ВРВ средний показатель при рациональной тактике составил 2,73 балла, тогда как при нерациональной тактике все результаты были неудовлетворительными (0 баллов).

Интересным представляется анализ *итогового результата* (ИР), рассчитанного как соотношение *достигнутого и желаемого результатов* (ДР и ЖР). Эту оценку проводили только у пациентов основной группы, так как у них мы могли провести соответствующее анкетирование до выполнения операции. По шкале UCLA у пациентов с 1-й степенью ВРВ ИР составил 99,4 %, со 2-й степенью – 90,8 %, с 3-й степенью – 100,7 %. По шкале WOSI у пациентов с 1-й степенью ВРВ ИР составил 104,7 %, со 2-й степенью – 97,8 %, с 3-й степенью – 127,6 %.

Как видно, в наибольшей степени были оправданы и даже превышены ожидания пациентов с 3-й степенью ВРВ, что объясняется более длительным анамнезом и заниженной планкой претензий на восстановление функции. В тех случаях, когда ИР был ниже 100 %, это отличие, как правило, было несущественным, то есть ожидания пациентов в целом оправдались за исключением одной позиции – ИР по шкале UCLA при 2-й степени ВРВ (90,8 %). Поскольку характер повреждений потребовал усиления стабилизации плечевого сустава, это повлекло некоторое ограничение амплитуды свободных движе-

ний. Ряд пациентов этой группы активно занимались спортом, они хотели восстановить идеальную функцию сустава, а это не всегда было возможно, учитывая наличие у них достаточно выраженных повреждений, в том числе – костных компонентов сустава.

Э ф ф е к т и в н о с т ь   п р и м е н е н и я   р а с ч е т о в   о п т и -  
м а л ь н о й   т а к т и к и   в   п р а к т и ч е с к о й   м е д и ц и н е .

Важным остается и вопрос, в какой степени внедрение разработанного алгоритма повлияло на результаты лечения в целом. Насколько целесообразно и эффективно применение достаточно на первый взгляд сложной системы расчетов в клинической практике, когда опыт хирурга и без этого подсказывает ему в большинстве случаев верное решение?

Сопоставление результатов лечения пациентов основной группы ( $n = 88$ ) и группы сравнения ( $n = 116$ ) показало, что избранная врачом тактика без применения алгоритма совпала с рекомендованной только в 70,7 % случаев. В результате у пациентов основной группы показатели болевого синдрома были ниже, средняя оценка по шкале UCLA была лучше на 1,7 балла, по шкале WOSI – на 2,5 %, а по ШВО – на 0,49 балла ( $p < 0,001$ ). Всего в основной группе оценили результаты как отличные 88,6 % пациентов, тогда как в группе сравнения – только 64,7 %.

Таким образом, внедрение в клиническую практику системы расчета оптимальной лечебной тактики помогло повысить качество лечения и добиться повышения доли отличных результатов на 23,9 %.

## ВЫВОДЫ.

1. В формировании посттравматической нестабильности плечевого сустава существенную роль играют дефекты его костных компонентов (головки плеча и суставной впадины лопатки). Рецидивы вывиха плечевой кости в 83,8 % случаев происходят на фоне таких дефектов.

2. Функциональная мультиспиральная компьютерная томография позволила определить биомеханические параметры динамического взаимодействия структур плечевого сустава и создать на этой базе его усредненную виртуальную динамическую модель.

3. Динамическая модель плечевого сустава позволяет на основе стандартных компьютерных томограмм с помощью разработанной формулы расчета вероятности рецидива вывиха определить показания к оперативному вмешательству и его характер.

4. Посттравматическая нестабильность плечевого сустава является показанием к оперативному вмешательству, так как приводит к развитию дисфункции сустава даже в тех случаях, когда релюксация не наступает. При средней и высокой степени вероятности рецидива вывиха операция Банкарта не позволяет добиться достаточной стабилизации сустава, и рецидив вывиха наступает в 40 % (средняя степень) и 83,3 % (высокая степень) случаев. Артроскопическая техника при выполнении операции Латарже по результатам не имеет преимуществ перед традиционным «открытым» способом, который более прост технически.

5. Применение разработанной системы диагностики и предоперационного планирования в лечении посттравматической нестабильности плечевого сустава позволило избежать рецидивов вывиха, снизить боль при бытовой нагрузке относительно группы сравнения в 1,3 раза и добиться лучшей функции по шкале UCLA на 1,7 балла, а по шкале WOSI – на 2,5 %.

6. Отличные результаты были получены у 88,6 % пациентов основной группы, причем средняя оценка пациентами результатов лечения по ШВО составила 2,89 балла, что лучше, чем в группе сравнения, на 0,49 балла.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. Обязательным компонентом алгоритма обследования пациентов с первичным вывихом плеча или его последствиями следует считать компьютерную томографию.

2. Вероятность рецидива вывиха, рассчитанная по разработанной формуле на основе модели движений, составляющая больше 1,2 балла (то есть средняя или высокая), у трудоспособных пациентов является показанием к оперативному вмешательству в ранние сроки, не дожидаясь клинических проявлений посттравматической нестабильности или рецидива, так как в любом случае создаются предпосылки к формированию стойких нарушений функции плечевого сустава, снижению физической активности и качества жизни.

3. При вероятности рецидива вывиха в диапазоне 2,8-4,1 балла методом выбора следует считать операцию Латарже, которую целесообразно выполнять «открытым» способом. Операция Банкарта в таких случаях не приводит к достаточной стабилизации и не может гарантировать от рецидива вывиха. При костных дефектах с вероятностью рецидива, превышающей 4,1 балла, показано эндопротезирование.

1. Аверкиев Д.В., Гранкин А.С., Гладков Р.В. Результаты лечения больных с хронической нестабильностью плечевого сустава // X юбилейный конгресс российского артроскопического общества Сборник научных статей и тезисов: / Под редакцией С.П. Миронова, А.К. Орлецкого СПб. Изд-во «Человек и его здоровье», 2013 с.65-67
2. Акимкина А.М., Гончаров Е.Н., Родионов А.В., Знаменский И.А. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике нестабильности плечевого сустава // Здоровье и образование в XXI веке. 2011. 13. (1). 70–76.
3. Аль Римави М.Х., Маланин Д.А., Соломин М.Ю., Тетерин О.Г. Оценка результатов лечения больных плечелопаточным болевым синдромом с использованием опросников //Бюллетень Волгоградского научного центра РАМН 2006, № 4 - с.37-40
4. Аль Римави М.Х. Маланин Д. А. Тетерин О. Г. Храпов Ю. В. Разработка и применение оригинальной шкалы для оценки состояния плечевого сустава у пациентов с хроническими заболеваниями плечелопаточной области//Сибирский медицинский журнал (Томск) 2007 № 2 Т.22 С.124-126
5. Анатомия человека – т.1 – под ред.М.Р.Сапина, 5-е изд – М., Медицина, 2001 – 640 с.
6. Архипов С.В. Посттравматическая нестабильность и заболевания вращательной манжеты плеча: Автореферат диссертации д-ра мед. наук,-М., 1998. -22с
7. Архипов С.В. Артроскопическое лечение посттравматической нестабильности плечевого сустава (критический анализ применения различных методов артроскопических стабилизирующих операций на плечевом суставе // Седьмой съезд травматологов-ортопедов России: тез. докл. Новосибирск, 2002. Т. 1. С. 386-387.
8. Архипов С.В., Кавалерский Г.М. Хирургия плечевого сустава – М., Гранат, 2015 – 206 с.
9. Архипов С.В., Кавалерский Г.М. Плечо: современные хирургические технологии – М., Медицина, 2015 – 192 с.

10. Аскерко, Э.А. Дейкало В.П., Цуко В.В. Индексная шкала оценки функции плечевого сустава // Новости хирургии. - 2012. - Т. 20, № 1. - С. 100-104.
11. Асланов В.А. Матвеев Р.П. К вопросу об иммобилизации после вправления первичного травматического вывиха плеча (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 4(74). – С. 104–109.
12. Беляк Е.А. Рецидивирующая нестабильность плечевого сустава - дисс.к.м.н., М, 2016 – 136 с.
13. Беляк Е.А., Кубашев А.А., Лазко Ф. Л., Абдулхабиров М.А., Птицын К.А., Призов А.П., Куликова О.И., Савицкий П.П., Исмаилов Д.А., Меньшиков В.В. Факторы риска рецидива нестабильности плечевого сустава после артроскопического лечения повреждения Банкарта. // «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» научно- практический журнал. – 2015. № 3 - С. 20-26
14. Беляк Е.А., Кубашев А.А., Лазко Ф.Л., Ломтатидзе Е.Ш., Абдулхабиров М.А., Птицын К.А., Призов А.П. Опыт применения операции Латарже для лечения пациентов с передней нестабильностью плечевого сустава. // «Травматология и ортопедия России» научно- практический журнал. – 2014. № 3 (73) - С. 115-121
15. Беляк Е.А., Кубашев А.А., Призов А.П., Лазко Ф.Л. Операция Латарже для лечения пациентов с передней нестабильностью плечевого сустава. // Материалы научно-практической конференции молодых ученых «Виноградовские чтения» - г. Москва, 2014 г. – С. 24-25
16. Брянская А.И., Баиндурашвили А.Г., Конев М.А., Архипова А.А. Наш опыт артроскопических вмешательств на плечевом суставе у подростков // В сб:Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.34
17. Буркхард С.С., Ло Я.К.И., Брэйди П.К., Денард П.Д. Артроскопическая хирургия плечевого сустава – практическое руководство // М., изд-во Панфилова, 2015 – 544 с.

18. Вайнштейн В.Г. Вывихи в плечевом суставе // Многотомное руководство по хирургии, кн.1. – М., 1960. – С. 152–160.
19. Васильев В.Ю., Монастырев В.В. Хирургическое лечение рецидивирующей нестабильности плечевого сустава // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. - 2008. - №4. - С.104-105.
20. Верещагин Н.А. Оперативное лечение привычного вывиха плеча // Травматология и ортопедия России. 2005. № 3. С. 45-47.
21. Верещагин Н.А. Хирургическое лечение привычного вывиха плеча: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2006.
22. Гладков Р.В., Рикун О.В., Аверкиев Д.В., Гранкин А.С. Результаты стабилизации плечевого сустава по модифицированной методике Бристоу – Латарже с артроскопическим сопровождением. // Травматология и ортопедия России, 2014, № 2(72), с.85-92
23. Гладков Р.В., Хоминец В.В. Артроскопическая реконструкция внутрисуставных структур плечевого сустава у военнослужащих при передней нестабильности // В сб: Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.37-38
24. Гончаров Е.Н., Акимкина А.М., Знаменский И.А., Чибисов С.М., Лисаченко И.В., Юматова Е.А. Магнитно-резонансная томография в диагностике повреждений мягкотканых структур плечевого сустава // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 7 (часть 1). – С. 76-79.
25. Гранкин А.С. Совершенствование лечебной тактики у военнослужащих с передней нестабильностью плечевого сустава в лечебных учреждениях МО РФ – дисс.к.м.н., СПб, 2015 – 141 с.
26. Гранкин А.С., Гладков Р.В. Алгоритм лечения больных с хронической нестабильностью плечевого сустава // Травматология и ортопедия России: Матер.конф. молодых ученых – 2013, № 2, с.148.
27. Гросс Д., Фетто Дж., Роузен Э. Физикальное исследование костно-мышечной системы. // М., Бином, 2011 – 472 с.

28. Джонсон Д. Г., Амендо А., Барбер Ф.А.и др.; Оперативная артроскопия: в 2 томах / пер. с англ. под ред. С.В.Иванникова – М.: Издательство Панфилова, 2015. Т. 1. – 560 с.
29. Дясин Н.Г., Норкин А.И., Грамма С.А., Горшков В.Ю., Дервянов А.В. Современные методы лечения привычного вывиха плеча (обзор литературы) // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2010. Том 6, № 3. - С. 687-692.
30. Доколин С.Ю. Хирургическое лечение больных с передними вывихами плеча с использованием артроскопии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб. 2002 – 151 с.
31. Доколин С.Ю., Кислицын М.А., Базаров И.С. Артроскопическая техника выполнения костной аутопластики дефекта суставной впадины лопатки у пациентов с передней рецидивирующей нестабильностью плечевого сустава // Травматология и ортопедия России. 2012. №3. 77–82.
32. Ерхан Н.Ф., Олару А.Г., Мицко В.Т., Молошник С.С. Артроскопическая стабилизация передней нестабильности плечевого сустава тип bankart // В сб:Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.41
33. Имаметдинова Г.Р., Чичасова Н.В., Насонов Е.Л., Архипов С.В. Методы клинического исследования опорно-двигательного аппарата в ревматологии и ревмоортопедии. М.: ИМА-ПРЕСС. — 2011. — 160 с.
34. Кетова Т.Н. Возможности контрастной динамической КТ в оценке показателей центральной и легочной гемодинамике дисс. к.мн Томск 2006
35. Копылов А.Ю. Артроскопическое лечение застарелой рецидивирующей нестабильности плечевого сустава в нижегородском нии травматологии и ортопедии// В сб:Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.50
36. Корнилов Н.В., Грязнухин Э.Г. Травматологическая и ортопедическая помощь в поликлинике: руководство для врачей. СПб. Гиппократ, 1994. 320 с

37. Корнилов Н.В. Травматология и ортопедия – М.: Гэотар-Медиа, 2011. – 592 с.
38. Котельников Г.П., Краснов А.Ф., Мирошниченко В.Ф. Травматология // М.,МИА, 2009 – 538 с.
39. Краснов А.Ф. Ахмедзянов Р.Б. Вывихи плеча – М.: Медицина, 1982. – 160 с.
40. Кузьмина В.И. Артроскопическое лечение больных с полнослойными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава – дисс.к.м.н., СПб, 2015 – 156 с.
41. Кузьмина В.И., Доколин С.Ю. Первичный травматический передний вывих плеча: выбор между консервативным и ранним эндоскопическим лечением// Травматология и ортопедия России, 2014, № 4 с.110-114
42. Кучеренко В., Гаркави А.В., Кавалерский М.Г. Недостатки транспортной иммобилизации конечностей при дорожно-транспортных авариях. // Врач, 2009, № 12 с.83-84
43. Лазко Ф.Л., Беляк Е.А., Кубашев А.А., Птицын К.А. Оценка повреждения костных структур при вывихе головки плечевой кости. // Материалы научно-практической конференции молодых ученых «Виноградовские чтения» - г. Москва, 2013 г. - С. 10-13
44. Ландау Л.Д, Лившиц Е.М., Курс теоретической физики – в 10 томах, М., 2004
45. Линн Н., МакКиннис. Лучевая диагностика в травматологии и ортопедии // Изд-во Панфилова, 2015 – 624 с.
46. Лисицын М.П., Заремук А.М., Лисицына Е.М. Результаты артроскопической стабилизации при хронической нестабильности плечевого сустава // X юбилейный конгресс российского артроскопического общества Сборник научных статей и тезисов: / Под редакцией С.П. Миронова, А.К. Орлецкого СПб. Изд-во «Человек и его здоровье», 2013 с.122-123
47. Мажди Захра, Лечение повреждений вращательной манжеты плечевого сустава – дисс.к.м.н. Москва, 2010

48. Макаревич Е.Р. О механогенезе повреждений вращательной манжеты и травматической нестабильности плеча//Мед. новости. – 2000 – № 11 – С 38–41
49. Максимова Т.М., Мармило А.П., Лушкина Н.П. Особенности здоровья, качества жизни и медицинского обеспечения больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата // Пробл. соц. гигиены, здравоохранения и история медицины. – 2001. – №5. – С. 13-18.
50. Маланин Д.А., Трегубов А.С., Грунин С.В. Операция BRISTOW-LATARJET: оценка ближайших и среднесрочных результатов// В сб:Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.56
51. Матвеев Р.П. Асланов В.А. Анализ результатов лечения первичного травматического вывиха плеча // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 1(59). – С. 96–100.
52. Матвеев, Р.П. Асланов В.А. Консервативное лечение первичного травматического вывиха плеча //Архангельск 2015 – 73 с.
53. Миронов С.П., Архипов С.В. Атлас артроскопической хирургии плечевого сустава. – М.: ЛЕСАРарт, 2002. – 176 с.
54. Мицкевич В.А. Плечевой сустав: вывихи и болевые синдромы – М., МИА, 2016, 552 с.
55. Молодцов М.Ю., Полюшкин К.С., Шевченко А.В., Ясакова Е.П. Роль непрямой МР-артрографии в выборе тактики оперативного лечения у пациентов с нестабильностью плечевого сустава // В сб:Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.57-58
56. Монастырев В.В. Хирургическое лечение пациентов с хронической посттравматической передней нестабильностью плечевого сустава при костном дефекте суставной поверхности лопатки: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2014.
57. Монастырев В.В., Васильев В.Ю., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Исторический очерк о лечении пациентов с хронической посттравматической нестабильностью плечевого сустава // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. 2013 (1) 173–179.

58. Морозов С.П., Терновой С.К. Многоцентричный анализ диагностической точности магнитно-резонансной томографии коленного сустава // Вестник РГМУ. – М., 2009. – №5. – С. 20–25.
59. Мурашина И.В. Оптимизация методов лучевой диагностики последствий повреждений плечевого сустава Автореф. дис.канд.мед.наук. 2011г.- 95 стр.
60. Назаренко Г.И., Черкашов А.М., Кузьмин В.И., Гомонов В.П., Горохов М.А., Шарамко Т.Г., Шашковская Л.Н. Стабилизация плеча при привычном вывихе // X юбилейный конгресс российского артроскопического общества Сборник научных статей и тезисов: / Под редакцией С.П. Миронова, А.К. Орлецкого - СПб. Изд-во «Человек и его здоровье», 2013 с.137-138
61. Неверов В.А. Современный взгляд на лечение больных с травматическим вывихом плеча // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2007. – Т. 166. – № 2. – С. 51–54.
62. Орлецкий А.К., Васильев Д.О., Сопин В.З. Повреждения вращательной (ротаторной) манжеты плечевого сустава // В сб: Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.59-60
63. Повелихин А.К., Карелина И.В. лечебная физкультура в системе медицинской реабилитации у больных с привычным вывихом плеча // Анналы травматологии и ортопедии. 1995. № 1. С. 37-42.. Скакун П. Г. Отдаленные результаты лечения привычного вывиха плеча // Травматология и ортопедия: современность и будущее: материалы межд.конгр. М., 2003. С. 157-158.
64. Прохоренко В.М., Фоменко С.М., Филипенко П.В., Турков П.С. Способ пластики костного дефекта гленоида при хронической рецидивирующей передней нестабильности плечевого сустава пористым никелидом титана // В сб: Материалы XI Конгресса Росс. Артроскоп. общества, М, 2015 с. 61-62
65. Савицкий Д.С., Вараницкий Г.Н., Воробьев С.Н. Артроскопическая стабилизация плечевого сустава // В сб: Материалы III Международного конгресса АСТАОР в сотрудничестве с ESSKA и ISAKOS 24–25 марта 2016 года Москва М., 2016 с.19-20

66. Савицкий Д.С., Вараницкий Г.Н., Залмовер А.И. Комплексный подход к лечению пациентов с нестабильностью в плечевом суставе, обусловленных костными повреждениями головки плечевой кости и гленоида // В сб: Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.62-63
67. Савицкий Д.С., Рузанов В.В., Вараницкий Г.Н. О применении анкерной фиксации повреждения банкарта в лечении привычного вывиха плеча // X юбилейный конгресс российского артроскопического общества Сборник научных статей и тезисов: / Под редакцией С.П. Миронова, А.К. Орлецкого СПб. Изд-во «Человек и его здоровье», 2013 с.149-150
68. Свердлов Ю.М. Травматические вывихи и их лечение. М.: Медицина, 1978. 18–87.
69. Середа А.П., Гаркави Д.А., Лычагин А.В. Нестабильность плечевого сустава у пациентов различных возрастных групп // В сб: Материалы XI Конгресса Российского артроскопического общества, М, 2015 с.66-67
70. Симонян А.Г., Блоков М.Ю. Диагностика и оперативное лечение травматического вывиха плеча в остром периоде // В сб: Материалы III Международного конгресса АСТАОР в сотрудничестве с ESSKA и ISAKOS 24–25 марта 2016 года Москва М., 2016 с.21-22
71. Степанов А.Б. Артроскопическое лечение привычного вывиха плеча с использованием гольмиевого лазера: автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 2006.
72. Тихилов Р.М., Доколин С.Ю., Кузнецов И.А. и др. Отдаленные результаты артроскопического лечения рецидивирующей нестабильности плечевого сустава // Травматология и ортопедия России. 2011. (1).5–13.
73. Тихилов Р.М., Доколин С.Ю., Кислицын М.А., Кузьмина В.И., Базаров И.С. Выбор вида артроскопической стабилизации при посттравматической передней нестабильности плечевого сустава. // X юбилейный конгресс российского артроскопического общества. Сборник научных статей и тезисов. - СПб. Изд-во «Человек и его здоровье», 2013. - с.41-49

74. Тихилов Р.М., Трачук А.П., Доколин С.Ю., Яменсков В.В. Отдалённые результаты консервативного лечения первичных передних вывихов плеча и анализ факторов развития рецидивов// Современные медицинские технологии и перспективы развития военной травматологии и ортопедии. Материалы конференции. - СПб, - 2000. - С. 37 — 38.
75. Тихилов Р.М., Доколин С.Ю., Кузнецов И.А., Трачук А.П., Бурулев А.Л., Михайлова А.М., Захаров К.И. Отдаленные результаты артроскопического лечения рецидивирующей нестабильности плечевого сустава, причины неудачных исходов//Травматология и ортопедия России - 2011 – №1 - С 5–13.
76. Травматология. Национальное руководство. Краткое издание – под ред.Г.П.Котельникова и С.П.Миронова // М., ГЭОТАР-Медиа, 2016 – 530 с.
77. Травматология и ортопедия. Под ред.Г.М.Кавалерского, А.В.Гаркави – М.,Академия, 2013 – 640 с.
78. Третьяков В.Б., Гудалов Е.В. Безузловые анкерные фиксаторы в реконструктивной хирургии посттравматической нестабильности плечевого сустава//В сб: Материалы XI Конгресса Росс артроскоп общества, М, 2015 с.70
79. Третьяков В.Б., Коннов Е.В., Малюченко Л.И. Эндоскопическая хирургия в комплексе лечения пациентов с острой травмой плечевого сустава // X юбилейный конгресс российского артроскопического общества Сборник научных статей и тезисов: / Под редакцией С.П. Миронова, А.К. Орлецкого СПб. Изд-во «Человек и его здоровье», 2013 с.163-164
80. Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Фокин В.А. и др. Лучевая диагностика заболеваний и повреждений плечевого сустава -// СПб, Элби, 2013 – 510 с.
81. Труфанов Г.Е., Шаповалов В.М., Вихитинская И.А. и др. Магнитно-резонансная томография в диагностике травматических изменений плечевого и коленного суставов // ЭЛБИ. – СПб. 2010. – 144 с.
82. Тяжелов А.А., Бицадзе М.З. Определение величины импрессионного дефекта головки плечевой кости (дефект Hill-Sachs) // Ортопедия, травматология и протезирование. 2014, № 3 с. 43-47

83. Ухтомский А.А. Физиология двигательного аппарата, изд-во "Практическая медицина", 1927, вып. 1.
84. Феличиано Д.В., Маттокс К.Л., Мур Э.Е. Травма – в 3 томах //Изд-во Панфилова, Бином, 2013.
85. Филипенко П.В., Прохоренко В.М., Фоменко С.М. Исторический обзор и тенденции развития хирургического лечения хронической нестабильности плечевого сустава // Сибирский научный медицинский журнал, 2015, т.35, № 3, с.37-45
86. Филипенко П.В., Фирсов С.А. Анализ результатов консервативного лечения первичного травматического вывиха плеча у пациентов различных возрастных групп и различного уровня физической активности // Мир науки, культуры и образования. 2014. (3). 405–407.
87. Финк Л.И. УЗИ диагностика и МРТ в выявлении повреждений мягкотканых и костных структур плечевого сустава//дисс.к.м.н.Томск 2010.
88. Хасаншин М.М. Лечение пациентов с передней посттравматической нестабильностью плечевого сустава с применением артроскопических технологий. Дисс.к.м.н., М., 2014 – 96 с.
89. Хомянец В.В., Гранкин А.С., Шаповалов Д.В. и др. Алгоритм хирургической тактики больных, страдающих хронической передней нестабильностью плечевого сустава//Вестн.Росс.Военно-мед.акад – 2015, № 2(50), с.42-48
90. Шаповалов В. М. Артроскопия в хирургическом лечении передней нестабильности плечевого сустава// Новые технологии в травматологии и ортопедии: Седьмой Рос. нац. конгр. СПб. 2002. С. 42-43.
91. Шаповалов В. М., Доколин С. Ю., Тихилов Р. М. Трачук А. П. Артроскопия в обосновании стабилизирующих операций при передних вывихах плеча // Травматология и ортопедия России. - 2002. -№1 .- С. 16-19
92. Allain J., Goutallier D., Glorian C. - Long term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. //J Bone Joint Surg Am. 1998; 80: pp841-852

93. Amir MA, Alenazi B, Wyse RK, Tamimi W, Kujan O, Khan T, Alenzi FQ. Neglected Bilateral Posterior Shoulder Fracture Dislocation in an Uncontrolled Seizure patient. // *Pak J Med Sci*. 2015 Jul-Aug; 31(4):1018-20.
94. Angelo, R.L. AANA, advanced arthroscopy. The shoulder / R.L. Angelo, J. Esch, R.K. Ryu // *Arthroscopy association of North America*. 1st ed. Philadelphia, PA: Saunders/ Elsevier, 2010. – P. 320.
95. Arciero RA, Mazzocca AD, Wang RY, The recognition and treatment of first time shoulder dislocation in active individuals. // *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009 Feb; 39(2):118–23.
96. Armangil M et al. Arthroscopic stabilization of anterior shoulder instability using a single anterior portal. // *Acta Orthop. Traumatol Turc*. 2015; 49(1):6-12.
97. Atalar A.C., Bilsel K., Eren I., Çelik D. Modified Latarjet procedure for patients with glenoid bone defect accompanied with anterior shoulder instability. // *Acta Orthop Traumatol Turc* 2013;47(6):393-399.
98. Auffarth A., Schauer J., Matis N., Kofler B., Hitzl W., Resch H. The J-bone graft for anatomical glenoid reconstruction in recurrent posttraumatic anterior shoulder dislocation. // *Am. J. Sports Med*. 2008; 36(4):638-647.
99. Baker C.L., Mascarenhas R., Kline A.J. et al. Arthroscopic treatment of multidirectional shoulder instability in athletes: A retrospective analysis of 2– to 5-year clinical outcomes // *Am. J. Sports Med*. 2009. 37. (9). 1712–1720.
100. Balg F., Boileau P. The instability severity index score. // *J. Bone Joint Surg. Br*. 2007; 89(11):1470-1477.
101. Bankart A.S.B. Recurrent or habitual dislocation of the shoulder-joint // *Br. Med. J*. 1923. 2. 1132.
102. Bankart A.S. The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder joint. *Br. J. Surg*. 1938; 26:23-29.
103. Barchilon VS, Kotz E, Barchilon Ben-Av M, Glazer E, Nyska M. A simple method for quantitative evaluation of the missing area of the anterior glenoid in anterior instability of the glenohumeral joint. // *Skeletal Radiol*. 2008; 37:731-6.

104. Bark S, Renken F, Schulz AP, Paech A, Gille J. Arthroscopic-assisted treatment of a reversed hill-sachs lesion: description of a new technique using cerament.//Case Rep Orthop. 2015;
105. Bassett RW Browne AO et al. Glenohumeral muscle force and moment mechanics in a position of shoulder instability. // *J Biomech.* 1990; 23:405-15.
106. Bedi A, Ryu RK. The treatment of primary anterior shoulder dislocations. Instr Course Lect. 2009; 58:293–304.
107. Bergin, D. Indirect magnetic resonance arthrography / D.Bergin, M.Schweitzer // *Skeletan Radiol.* - 2003. - Vol. 32. N.10 - P. 551-558.
108. Beyzadeoglu T, Circi E. Superior Labrum Anterior Posterior Lesions and Associated Injuries: Return to Play in Elite Athletes. // *Orthop J Sports Med.* 2015 Apr 27;3(4)
109. Bhatia S., Provencher M.T., Ghodadra N.S., Grumet R.C., Bach B.R. et al. Recurrent Shoulder Instability: Current Concepts for Evaluation and Management of Glenoid Bone Loss // *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:133-151.
110. Bhatia DN Double-Barrel Remplissage: An Arthroscopic All-Intra-articular Technique Using the Double-Barrel Knot for Anterior Shoulder Instability. // *Arthrosc Tech.* 2015 Feb 9;4(1): 65-70.
111. Bigliani L.U., Newton P.M., Steinmann S.P., Connor P.M., McIlveen S.J.,: Glenoid rim lesions associated with recurrent anterior dislocation of the shoulder.// *Am J Sports Med.* 1998, 26(1): 41-45,
112. Boileau P., Villalba M., Héry J.Y., Balg F., Ahrens P., Neyton L., Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2006;88(8):1755-1763.
113. Boone JL, Arciero RA. First-time anterior shoulder dislocations: has the standard changed? *Br J Sports Med.* 2010 Apr; 44(5):355–60.
114. Bottoni CR, Franks BR, Moore JH, DeBerardino TM, Taylor DC, Arciero RA. Operative stabilization of posterior shoulder instability.// *Am J Sports Med.* 2005 Jul; 33(7):996-1002.

115. Bottoni C.R., Smith E.L., Berkowitz M.J. et al. Arthroscopic versus open shoulder stabilization for recurrent anterior instability: a prospective randomized clinical trial // *Am. J. Sports Med.* 2006. 34. (11). 1730– 1177.
116. Bottoni CR, Wilckens JH, DeBerardino TM, D'Alleyrand JG, Rooney RC, Harpstrite JK, et al. A prospective, randomized evaluation of arthroscopic stabilization versus nonoperative treatment in patients with acute, traumatic, first time shoulder dislocations. *American Journal of Sports Medicine* 2002; 30(4):576-80.
117. Bouju Y., Gadéa F., Stanovici J., Moubarak H., Favard L. Shoulder stabilization by modified Latarjet-Patte procedure: Results at a minimum 10 years' follow-up, and role in the prevention of osteoarthritis. // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014 Jun; 100(4 Suppl): p213-8.
118. Bozkurt M, Firat A, GURSOY S, AKKAYA M. Rotator Cerclage Technique for Partial Rotator Cuff Ruptures. // *Arthrosc Tech.* 2015 Oct 21; 4(5):p589-93.
119. Bradley-Edwards T., Walch G. - The Latarjet procedure for recurrent anterior shoulder instability: rationale and technique. // *Operative techniques in Sports Medicine.* 2002; 10(1): pp25-32
120. Burkhart S.S, De Beer J.F. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion.// *Arthroscopy.* 2000; 16(7):677-694.
121. Burkhart S.S., De Beer J.F., Tehrany A.M., Parten P.M. Quantifying glenoid bone loss arthroscopically in shoulder instability. // *Arthroscopy.* 2002; 18:488-491.
122. Burkhead, W.Z. Rockwood C.A. Treatment of instability of the shoulder with an exercise program // *J. Bone Joint Surg.* – 1992. – Vol. 74-A, N 6. – P. 890–896.
123. Calandra JJ. Baker CL. Uribe J. The incidence of Hill-Sachs lesions in initial anterior shoulder dislocations. *Arthroscopy.* 1989;5(4):254-257.
124. Camp CL, Dahm DL, Krych AJ. Arthroscopic Remplissage for Engaging Hill-Sachs Lesions in Patients With Anterior Shoulder Instability.// *Arthrosc Tech.* 2015 Sep 28;4(5):p499-502

125. Carrazzone O.L., Tamaoki M.J., Ambra L.F., Neto NA, Matsumoto MH, Beloti JC. Prevalence of lesions associated with traumatic recurrent shoulder dislocation. // *Rev Bras Ortop.* 2015 Dec 8;46(3):281-7
126. Caspari, R.B. Savoie F.H. Arthroscopic reconstruction of the shoulder: The Bankart repair // *Operative arthroscopy.*-N.Y.: Raven, 1991.-P. 507-515.
127. Chong M, Karataglis D, Learmonth D. Ann R. Has the management of shoulder dislocation changed over time? *Int Orthop.* 2007 Jun; 31(3):385–9.
128. De Beer JF. Roberts C. Glenoid Bone Defects - Open Latarjet with Congruent Arc Modification. // *Orthop Clin N Am.* 2010; 41: pp407-415
129. Denard P.J, Dai X, Burkhart S.S. Increasing preoperative dislocations and total time of dislocation affect surgical management of anterior shoulder instability. // *Int J Shoulder Surg.* 2015 Jan-Mar;9(1):1-5.
130. Detterline AJ, Provencher MT, et al. A new arthroscopic technique to determine anterior-inferior glenoid bone loss: validation of the secant chord theory in a cadaveric model. *Arthroscopy.* 2009;25:1249-56
131. Di Giacomo, G. Atlas of functional shoulder anatomy– New York: Springer, 2008. – P. 112.
132. Di Giacomo G, Costantini A, De Vita A, de Gaspens N. Shoulder instability. Alternative surgical techniques. // *Springer Science & Business Media*, 2011, 220 p
133. Dodson CC, Cordasco FA. Anterior glenohumeral joint dislocations. *Orthop Clin North Am.* 2008 Oct; 39(4):507-18.
134. Edwards T.B., Boulahia A., Walch G. Radiographic analysis of bone defects in chronic anterior shoulder instability. // *Arthroscopy.* 2003; 19:732-739.
135. Eismann E.A. Three-Dimensional Magnetic Resonance Imaging of Glenohumeral Dysplasia in Neonatal Brachial Plexus Palsy // *J Bone Joint Surg Am,* 2016 Jan 20; 98 (2): 142 -151.
136. El Akad A. M., Winge S., Molinari M., Eriksson E. Arthroscopic Bankart procedures for anterior shoulder instability. A review of the literature // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* (1993) 1:113-122

137. Fabbriciani C. et al. Arthroscopic versus open treatment of Bankart lesion of the shoulder: a prospective randomised study. *Arthroscopy* 2004; 20(5):456–62.
138. Flatow EL, Warner JJP. Instability of the shoulder: complex problems and failed repairs. Part I. Relevant biomechanics. Multidirectional instability and severe loss of glenoid and humeral bone. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80(1):122-140.
139. Flinkkilä T, Sirniö K. Open Latarjet procedure for failed arthroscopic Bankart repair. // *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015 Feb; 101(1):35-8.
140. Franceschi F, Longo U, Ruzzini L, Rizzello G, Maffulli N, Denaro V. Arthroscopic salvage of failed arthroscopic Bankart repair: a prospective study with a minimum follow-up of 4 years. *Am J Sports Med*. 2008;36(7): 1330-1336.
141. Fukuta S, Amari R, Tsutsui T. Double arthroscopic transtendon repair of partial-thickness articular surface tears of the rotator cuff: a surgical technique // *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2015 Dec; 23(3):395-7.
142. Funk L., Smith M. Best evidence topic report. How to immobilise after shoulder dislocation? // *Emerg. Med. J*. 2005. Vol. 22, No 11. P. 814-815.
143. Garcia GH, Liu JN, Dines DM, Dines JS. Effect of bone loss in anterior shoulder instability. // *World J Orthop*. 2015 Jun 18; 6(5):421-33.
144. Garcia GH, Park MJ, Zhang C, Kelly JD, Huffman GR. Large Hill-Sachs Lesion: a Comparative Study of Patients Treated with Arthroscopic Bankart Repair with or without Remplissage. // *Acta Orthop*. 2009 Apr; 80(2):233-8.
145. Garcia GH, Park MJ, Zhang C, Kelly JD, Huffman GR. Large Hill-Sachs Lesion: a Comparative Study of Patients Treated with Arthroscopic Bankart Repair with or without Remplissage. // *HSS J*. 2015 Jul; 11(2):98-103.
146. Garth WP Jr, Slappey CE, Ochs CW. Roentgenographic demonstration of instability of the shoulder: the apical oblique projection. A technical note. // *J Bone Joint Surg Am*. 1984; 66:1450-3.
147. Gartsman G.M., Roddey T.S., Hammerman S.M. Arthroscopic treatment of anterior-inferior glenohumeral instability: two- to five-year follow up // *J. Bone Joint Surg. Am*. 2000. 82. 991–1003.

148. Gerber C, Nyffeler RW. Classification of glenohumeral joint instability. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;400:65-76
149. Gigis I, Heikenfeld R, Kapinas A, Listringhaus R, Godolias G. Arthroscopic versus conservative treatment of first anterior dislocation of the shoulder in adolescents.//*J Pediatr Orthop.* 2014 Jun; 34(4):421-5.
150. Glousman R Jobe F Tibone J Moynes D Antonelli D Perry J. Dynamic electromyographic analysis of the throwing shoulder with glenohumeral instability. // *J Bone Joint Surg Am.* 1988; 70:220-6.
151. Godinho GG, França FO, et al. Complications resulting from the use of metal anchors in shoulder arthroscopy.//*Rev Bras Ortop.* 2015 Nov 16; 44(2):143-7.
152. Good CR, MacGillivray JD. Traumatic shoulder dislocation in the adolescent athlete: advances in surgical treatment. *Curr Opin Pediatr.*2005 Feb; 17(1):25–9.
153. Goss T.P.: Scapular fractures and dislocations: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*, 1995, 3(1): 22-33,
154. Gracitelli ME, Helito CP, Malavolta EA, Neto AA et al. Results from filling "remplissage" arthroscopic technique for recurrent anterior shoulder dislocation.//*Rev Bras Ortop.* 2015 Nov 16; 46(6):684-90.
155. Gross RM. Arthroscopic shoulder capsulorrhaphy: does it work? *Am J Sports Med* 1989, 17: 495-500
156. Handoll HHG, Al-Maiyah MA. Surgical versus non-surgical treatment for acute anterior shoulder dislocation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004, Issue 1. *CD004325*
157. Hart WJ, Kelly CP. Arthroscopic observation of capsulolabral reduction after shoulder dislocation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005 MarApr; 14(2):134–137.
158. Haviv B., Mayo L., Biggs D. Outcomes of arthroscopic «Remplissage»: capsulotenodesis of the engaging large Hill-Sachs lesion // *J. Orthop. Surg. Res.* 2011. 15. (6). ID 29.
159. Hebermeyer P., Magosch P., Lichtenberg S.: *Classifications and Scores of the Shoulder*: Springer. Library of Congress Number: 2005

160. Hill HA, Sachs MD. The grooved defect of the humeral head: A frequently unrecognized complication of dislocations of the shoulder joint. *Radiology* 1940; 35:690–700.
161. Hovelius L, Olofsson A, Sandström B, Augustini BG, et al. Nonoperative treatment of primary anterior shoulder dislocation in patients forty years of age and younger. A prospective twenty-five-year follow-up. // *J Bone Joint Surg Am*. 2008 May; 90(5):945–52.
162. Huber W., Hofstaetter J.G., Hanslik-Schnabel B., et al. The German version of the Oxford Shoulder Score – cross-cultural adaptation and validation // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2004. – Vol. 124, № 8. – P. 531-536.
163. Ianotti Joseph P. *Disorders of the shoulder: Diagnosis and Management*. Lippincott Williams 2007
164. Ideberg R, Grevsten S, Larsson S.: Epidemiology of scapular fractures. Incidence and classification of 338 fractures. *Acta Orthop Scand*, 1995, 66(5): 395-397,.
165. Imaeda T., Toh S. Validation of the Japanese Society for Surgery of the Hand version of the Disability of the Arm, Shoulder, and Hand questionnaire // *J. Orthop. Sci.* – 2005. – Vol. 10, N4. – P. 353-359
166. Iqbal S, Jacobs U, Akhtar A, Macfarlane R.J, Waseem M. A History of Shoulder Surgery. // *Open Orthop J*. 2013; 7: 305–309.
167. Ito H., Takayama A., Shirai Y. Radiographic evaluation of the Hill-Sachs lesion in patients with recurrent anterior shoulder instability // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2000. Vol. 9. № 6. P. 495-497.
168. Itoi E., Hatakeyama Y., Sato T. et al. Immobilization in external rotation after shoulder dislocation reduces the risk of recurrence // *J. Bone Joint Surg. Am*. 2007. 89. 2124–2131.
169. Itoi E, Lee SB, Berglund LJ, Berge LL, An KN. The effect of a glenoid defect on antero-inferior stability of the shoulder after Bankart repair: a cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am*, 2000 Jan; 82(1): 35–46.

170. Itoi E, Sashi R, Minagawa H, Shinizu T, Wakabayashi I, Sato K. Position of immobilization after dislocation of the glenohumeral joint. A study with use of magnetic resonance imaging. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume* 2005; 83(5):661–667.
171. Itoi, E. Bone loss in anterior instability// *Curr. Rev. Musculoskelet Med.* –2013. – № 6. – P. 88–94.
172. Kandziora F, Jäger A, Bischof F, Herresthal J, Starker M, Mittlmeier T. Arthroscopic labrum refixation for post-traumatic anterior shoulder instability: suture anchor versus transglenoid fixation technique.//*Arthroscopy*. 2000 May-Jun; 16(4):359-66.
173. Kartus C., Kartus J., Matis N. et al. Longterm independent evaluation after arthroscopic extraarticular Bankart repair with absorbable tacks. A clinical and radiographic study with a seven to ten-year follow-up // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2007. 89. (7). 1442–1448.
174. Kim S.H., Ha K.I., Cho Y.B. et al. Arthroscopic anterior stabilization of the shoulder: two to six-year follow-up // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2003. 85. (8). 1511–1518.
175. Kim SH, Ha KI, Kim SH, Choi HJ. Results of arthroscopic treatment of superior labral lesions.//*J Bone Joint Surg Am.* 2002 Jun; 84-A (6):981-5.
176. Kirkley A, Griffin S, Richards C, Miniaci A, Mohtadi N. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder.//*Arthroscopy* 1999;15(5):507-14.
177. Kirkley A, Werstine R, Ratjek A, Griffin S. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: long-term evaluation. *Arthroscopy*. 2005 Jan; 21(1):55–63.
178. Kiviluoto, O. Pasila M., Jaroma H., Sundholm A. Immobilization after primary dislocation of the shoulder // *Acta Ortop. Scand.* – 1980. – Vol. 51. – P. 915–919.

179. Klein W. Die arthroskopische Bankart-Operation bei habitueller vorderer Schultergelenkluxation in Caspari-Technik. *Arthroskopie* 1990, 3 : 153-158
180. Klungsøyr P J, Guldal F, Vagstad T, New subscapular sling operation to stabilize the shoulder. A cadaver study//*J Exp Orthop*. 2015 Dec; 2: 12.
181. Kocher M.S., Horan M.P., Briggs K.K., et al. Reliability, validity, and responsiveness of the American Shoulder and Elbow Surgeons Subjective Shoulder Scale in patients with shoulder instability, rotator cuff disease, and glenohumeral arthritis // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2005. – Vol. 87, № 9. – P. 2006-2011
182. Koo, S.S. Arthroscopic double-pulley remplissage technique for engaging Hill-Sachs lesions in anterior shoulder instability repairs / S.S. Koo [et al.] // *Arthroscopy*. – 2009. – № 25. – P. 1343–1348.
183. Kralinger FS, Golser K, Wischatta R, Wambacher M, Sperner G. Predicting recurrence after primary anterior shoulder dislocation. *Am J Sports Med*. 2002 Jan-Feb; 30(1):116–20.
184. Kreitner KF, Mähringer-Kunz A. Systematics of shoulder instability. *Radiologie*. 2015 Feb 13.
185. Lacy K, Cooke C, Cooke P, Schupbach J, Vaidya R. Low-Cost Alternative External Rotation Shoulder Brace and Review of Treatment in Acute Shoulder Dislocations. *West J Emerg Med*. 2015 Jan; 16(1):114– 120.
186. Lafosse L., Boyle S. Arthroscopic Latarjet procedure// *J. Shoulder and Elbow Surg.*-19 (2 Suppl): 2-12 2010.
187. Latarjet M. Surgical Technics in the Treatment of Recurrent Dislocation of the Shoulder (Antero-internal) .*Lyon Chir*. Mar 1965; 61:313-8
188. Latarjet M. A propos du traitement des luxations récidivantes de l'épaule. //*Lyon Chit*. 1954; 49:994-1003.
189. Liavaag S, Brox JI, Pripp AH, Enger M, Soldal LA, Svenningsen S. Immobilization in external rotation after primary shoulder dislocation did not reduce the risk of recurrence: a randomized controlled trial. // *J Bone Joint Surg Am*. 2011 May 18; 93(10): 897–904.

190. Liavaag S, Stiris MG, Svenningsen S, Enger M, Pri pp AH, Brox JI. Capsular lesions with glenohumeral ligament injuries in patients with primary shoulder dislocation: magnetic resonance imaging and magnetic resonance arthrography evaluation. *Scand J Med Sci Sports*. 2011 Dec; 21(6):e291-7.
191. Lill H, Verheyden P, Korner J, Hepp P, Josten C. Conservative treatment after first traumatic shoulder dislocation. *Chirurg*. 1998 Nov; 69(11):1230–7.
192. Listringhaus R., Heikenfeld R., Godolias G Conservative or arthroscopic treatment of first time traumatic anterior-inferior shoulder dislocation in adolescents – prospective results after 36 months // X юбилейный конгресс российского артроскопического общества Сборник научных статей и тезисов: / Под редакцией С.П. Миронова, А.К. Орлецкого СПб.: Изд-во «Человек и его здоровье», 2013
193. Lo I.K., Parten P.M., Burkhart S.S. The inverted pear glenoid: An indicator of significant glenoid bone loss // *Arthroscopy*. 2004. 20. 169–174.
194. Longo UG, Loppini M, Rizzello G, Ciuffreda M, Maffulli N, Denaro V. Management of primary acute anterior shoulder dislocation: systematic review and quantitative synthesis of the literature. *Arthroscopy*. 2014 Apr; 30(4):506–22.
195. Magee T. Prevalence of HAGL lesions and associated abnormalities on shoulder MR examination. // *Skeletal Radiol*. 2014 Mar; 43(3): 307-13.
196. Mather R.C., Orlando L.A., A predictive model of shoulder instability after a first-time anterior shoulder dislocation.// *J Shoulder Elbow Surg* 2011, 20, 259-266
197. Matsuki K, Sugaya H. Complications after arthroscopic labral repair for shoulder instability.//*Curr Rev Musculoskelet Med*. 2015 Mar;8(1):53-8.
198. Mazzocca AD, Brown FM Jr, Carreira DS, Hayden J, Romeo AA. Arthroscopic anterior shoulder stabilization of collision and contact athletes.//*Am J Sports Med*. 2005 Jan; 33(1):52-60.
199. McLaughlin R J, Miniaci A, Bony Versus Soft Tissue Reconstruction for Anterior Shoulder Instability // *Orthop J Sports Med*. 2015 Dec; 3(12)

200. Metzger P.D., Barlow B, Leonardelli D, Peace W, Solomon D.J., Provencher M.T. Clinical Application of the “Glenoid Track” Concept for Defining Humeral Head Engagement in Anterior Shoulder Instability// *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, Jul 2013, p.1-7
201. Mihata T., Jun B.J., Bui C.N.H. et al. Effect of Scapular Orientation on Shoulder Internal Impingement in a Cadaveric Model of the Cocking Phase of Throwing//*J Bone Joint Surg Am*, 2012 Sep 05; 94 (17): 1576 -1583
202. Miller B.S., Sonnabend D.H., Hatrick C. et al. Should acute anterior dislocations of the shoulder be immobilized in external rotation? A cadaveric study // *J. Shoulder Elbow Surg.* 2004. 13. 589–592.
203. Moroder Ph., Hirzinger C., et al. Restoration of anterior glenoid bone defects in posttraumatic recurrent anterior shoulder instability using the j-bone graft shows anatomic graft remodeling. //*Am. J. Sports Med.* 2012; 40(7):1544-1450.
204. Nathan S.T., Parikh S.N. Osteoarticular Allograft Reconstruction for Hill-Sachs Lesion in an Adolescent //**Orthopedics** May 2012 - Vol 35 · Issue 5: e744-747
205. Netto NA, Tamaoki MJ, LenzaM, etal. Treatment of Bankart lesions in traumatic anterior instability of the shoulder: A randomized controlled trial comparing arthroscopy and open techniques. *Arthroscopy* 2012; 28:900-908.
206. Offenbaecher M., Ewert T., Sangha O., Stucki G. Validation of a German version of the disabilities of arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH-G) // *J. Rheumatol.* – 2002. – Vol. 29. – P. 401-402.
207. Olds M, Ellis R, Donaldson K, Parmar P, Kersten P. Risk factors which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: a systematic review and meta-analysis. //*Br J Sports Med.* 2015 Jul;49(14):913-22
208. Omori, Y. Yamamoto N., Koishi H. Measurement of the glenoid track in vivo, investigated by the three-dimensional motion analysis using open MRI // Presented at the 57th annual meeting of the orthopedic research society. – Long Beach, CA, 2011. – Poster 502.

209. Owens BD, Harrast JJ, Hurwitz SR, Thompson TL, Wolf JM. Surgical trends in bankart repair: an analysis of data from the american board of orthopaedic surgery certification examination. *Am J Sports Med.* Sep 2011;39(9):1865-9
210. Pagnani, M.J. Surgical treatment of traumatic anterior shoulder instability in American football players// *J.Bone Joint Surg.*-2002.-Vol. 84-A.-P. 711-715
211. Park M.J., Tjoumakaris F.P., Garcia G. et al. Arthroscopic remplissage with Bankart repair for the treatment of glenohumeral instability with Hill-Sachs defects // *Arthroscopy J. Arthroscopic Related Surg.* 2011. 27. (9). 1187–1194.
212. Parnes N, Carey PA, Schumacher C, Price MD. Arthroscopic Transtendinous Double-Pulley Remplissage Technique in the Beach-Chair Position for Large Hill-Sachs Lesions.//*Arthrosc Tech.* 2015 Jul 13; 4(4):p305-9.
213. Pavlov H, Warren RF, Weiss CB Jr, et al. The roentgenographic evaluation of anterior shoulder instability. //*Clin Orthop Relat Res.* 1985; 194:153-8.
214. Piasecki DP, Verma NN, Romeo AA, Levine WN, Bach BR Jr, Provencher MT. Glenoid bone deficiency in recurrent anterior shoulder instability: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17:482-93
215. Pichonnaz C, Duc C, Gleeson N, Ancy C, Jaccard H, Lécureux E, Farron A, Jolles BM, Aminian K.Measurement properties of the smartphone-based B-B Score in current shoulder pathologies. *Sensors (Basel).* 2015 Oct 22;15(10)
216. Porcellini G, Campi F., Pegreff F., Castagna A. Predisposing Factors for Recurrent Shoulder Dislocation After Arthroscopic Treatment.// *J Bone Joint Surg Am.* 2009, Nov;91(11):2537-42.
217. Provencher M.T. et al. Recurrent Shoulder Instability: Current Concepts for Evaluation and Management of Glenoid Bone Loss.//*J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:133-151.
218. Provencher MT, Detterline AJ, Ghodadra N, Romeo AA, Bach BR Jr, Cole BJ, Verma NN. Measurement of glenoid bone loss: a comparison of measurement error between 45 degrees and 0 degrees bone loss models and with different posterior arthroscopy portal locations. *Am J Sports Med.* 2008;36:1132-8

219. Provencher M.T., Romeo A.A. Shoulder instability: a comprehensive approach //Elsevier Health Sciences, 2011, p. 552
220. Purchase RJ, Wolf EM, Hobgood ER, Pollock ME, Smalley CC. Hillsachs "remplissage": an arthroscopic solution for the engaging hill-sachs lesion. //Arthroscopy 2008 Jun ;24(6):723-6
221. Robinson C.M., Howes J., Murdoch H. et al. Functional outcome and risk of recurrent instability after primary traumatic anterior shoulder dislocation in young adults // J. Bone Joint Surg. Am. 2006. 88. (11). 2326–2336.
222. Robinson CM, Dobson RJ. Anterior instability of the shoulder after trauma. J Bone Joint Surg Br 2004; 86:469-479.
223. Robinson CM, Seah M, Akhtar MA. The epidemiology, risk of recurrence, and functional outcome after an acute traumatic posterior dislocation of the shoulder. J Bone Joint Surg Am. 2011 Sep 7; 93 (17):1605–13.
224. Rokous JR, Feagin JA, Abbott HG. Modified axillary roentgenogram. A useful adjunct in the diagnosis of recurrent instability of the shoulder. //Clin Orthop Relat Res. 1972; 82:84-6.
225. Rolfes K. Arthroscopic treatment of shoulder instability: a systematic review of capsular plication versus thermal capsulorrhaphy.//J Athl Train. 2015 Jan; 50:105-9.
226. Rowe, C.R. The shoulder – Churchill Livingstone, New York–Edinb–Melb, 1988.
227. Rowe C.R. Prognosis in dislocations of the shoulder // J. Bone Joint Surg. Am. 1956. 38-A. 957–977.
228. Rowe CR, Zarins B, Ciullo Recurrent anterior dislocation of the shoulder after surgical repair. J Bone Joint Surg [Am] 1984 66 : 159-168
229. Sabharwal S, Patel NK, Bull AM, Reilly P.Surgical interventions for anterior shoulder instability in rugby players: A systematic review.// World J Orthop. 2015 May 18;6(4)
230. Sachs R. A. et al. Can the need for future surgery for acute traumatic anterior shoulder dislocation be predicted? // J. Bone Joint Surg. 2007. Vol. 89- A, No 8. P. 1665-1674.

231. Saito H., Itoi E., Sugaya H., Minagawa H., Yamamoto N., Tuoheti Y. Location of the glenoid defect in shoulders with recurrent anterior dislocation. //Am. J. Sports Med. 2005; 33(6):889-893.
232. Salomonsson B, Ahlström S, Dalén N, Lillkrona U. The Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI): validity, reliability, and responsiveness re-tested with a Swedish translation. // BMC Research Notes 2013 6:273
233. Schippinger, G. Case report HAGL lesion occurring after successful arthroscopic bankart repair // Arthroscopy.-2001.-Vol. 17, N 2.-P. 206-208.
234. Schroder DT, Provencher MT, Mologne TS, Muldoon MP, Cox JS. The modified Bristow procedure for anterior shoulder instability: 26-year outcomes in Naval Academy midshipmen. Am J Sports Med. May 2006; 34(5):778-86. 94
235. Sekiya JK, Wickwire AC, Stehle JH, Debski RE. Hill-Sachs defects and repair using osteoarticular allograft transplantation: biomechanical analysis using a joint compression model. //Am J Sports Med. 2009; 37(12):2459-2466.
236. Simon R R, Sherman S C, Koenigsnecht SJ. Emergency Orthopedics: The Extremities, 5th, McGraw-Hill, New York 2006, P.556
237. Shah A.A., Butler R.B., Romanowski J., et al. Short-term complications of the Latarjet procedure. //J. Bone Joint Surg. Am. 2012; 94(6):495-501.
238. Slaa R.L. te, Wijffels M.F.L., Brand R., Marti R.K. Prognosis following acute primary glenohumeral dislocation // J. Bone Joint Surg. Br. 2004. 86. (1). 58–64.
239. Sheth U, Theodoropoulos J, Abouali J. Use of 3-Dimensional Printing for Pre-operative Planning in the Treatment of Recurrent Anterior Shoulder Instability.//Arthrosc Tech. 2015 Jul 20;4(4): p311-6.
240. Snyder, S.J. Diagnostic arthroscopy of the shoulder. Normal anatomy and variations // Shoulder arthroscopy. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003. – P. 22–38.
241. Spatschil A., Landsiedl F., Anderl W. et al. Posttraumatic anterior-inferior instability of the shoulder: arthroscopic findings and clinical correlations // Arch. Orthop. Trauma Surg. 2005. 11. 1–6.

242. Sperber A, Hamberg P, Karlsson J, Sward L, Wredmark T. Comparison of an arthroscopic and an open procedure for posttraumatic instability of the shoulder: a prospective, randomised multicenter study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2001; 10(2):105–8.
243. Strobel M.J. *Manual of Arthroscopic surgery* // Springer-Verlag, Berlin, Vol.2 – русск.перевод под ред.А.В.Королева – М., 2011, 344 с.
244. Sugaya H., et al. Glenoid Rim Morphology in Recurrent Anterior Glenohumeral Instability // *J. Bone Joint Surg.*-2003; 85: 878-884
245. Sugaya H. et al., AANA, *Advanced Arthroscopy, The Shoulder*, 2010.
246. Sugaya H, Kon Y, Tsuchiya A. Arthroscopic repair of glenoid fractures using suture anchors. // *Arthroscopy*. 2005; 21:635.
247. Sugimoto H., Suzuki K., Mihara K. et al. MR arthrography of shoulder after suture-anchor Bankart repair // *Radiology*. 2002. 224. 105–111.
248. Tauro JC. Arthroscopic inferior capsular split and advancement for anterior and inferior shoulder instability: technique and results at 2- to 5-year follow-up.// *Arthroscopy*. 2000 Jul-Aug; 16(5):451-6.
249. Taylor D.C., Arciero R.A. Pathologic changes associated with shoulder dislocations: Arthroscopic and physical examination findings in first-time, traumatic anterior dislocations // *Am. J. Sports Med*. 1997. 25. 306–311.
250. Walch G., Boileau P.: Latarjet-Bristow procedure for recurrent anterior instability. // *Tech. Shoulder Elbow Surg*. 2000; 1:256-261
251. Wang R.Y., Arciero R.A., Mazzocca A. D. The recognition and treatment of first-time shoulder dislocation in active individuals // *J. Orthop. Sports Phys. Ther*. 2009. Vol. 39, No 2. P. 118-123.
252. Warme WJ, Arciero RA, Savoie FH 3rd, Uhorchak JM, Walton M. Nonabsorbable versus absorbable suture anchors for open Bankart repair. A prospective, randomized comparison.// *Am J Sports Med*. 1999 Nov-Dec;27(6):742-6.

253. Weng, P.W. Open reconstruction of large bony glenoid erosion with allogeneic bone graft for recurrent anterior shoulder dislocation // *Am. j. sports med.* – 2009. – № 37. – P. 1792–1797.
254. Willemot LB, Eby SF, Thoreson AR, Debeer P, Victor J, An KN, Verborgt O. Iliac bone grafting of the intact glenoid improves shoulder stability with optimal graft positioning. // *J Shoulder Elbow Surg.* 2015 Apr;24(4):533-40.
255. Woude. MR arthrography in glenohumeral instability / Van der Woude et al. // *JBR–BTR*, - 2007. - № 5. - P.377-383
256. Yamamoto N., Itoi E., Abe H. et al. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: a new concept of glenoid track // *J. Shoulder Elbow Surg.* 2007. 16. (5). 649–656.
257. Yamamoto N., Muraki T., Sperling J.W. et al. Stabilizing mechanism in bone-grafting of a large glenoid defect. // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2010; 92(11):2059-2066.
258. Yamamoto N., Muraki T., An K.N., Sperling J.W., Cofield R.H., Itoi E., Walch G., Steinmann S.P. The Stabilizing mechanism of the Latarjet procedure: a cadaveric study. // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2013; 95(15):1390-1397.
259. Zacchilli, M.A., Owens, B.D. Epidemiology of shoulder dislocations presenting to emergency departments in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92:542-9
260. Zelle B.A., Pape H.-Ch., Gerich T.G., et al. Clinimetric evaluation of shoulder disability questionnaires: a systematic review of the literature // *Ann. Rheum. Dis.* – 2004. – Vol. 63, № 4. – P. 335-341.
261. Zheng M, Zou Z, Bartolo PJ, Peach C, Ren L. Finite Element Models of the Human Shoulder Complex: A Review of Their Clinical Implications and Modeling Techniques. // *Int. J. Numer. Method Biomed Eng.* 2016 Feb 18.
262. Zhou HS, Chung JS, Yi PH, Li X, // Management of complications after reverse shoulder arthroplasty. // *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2015 Mar;8(1):92-7.