

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Российский ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт травматологии
и ортопедии имени Р.Р. Вредена»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

САЛИХОВ

Марсель Рамильевич

**ОПТИМИЗАЦИЯ АРТРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ В ЛЕЧЕНИИ
ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ
ЛОКТЕВОГО СУСТАВА
(КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

14.01.15 – травматология и ортопедия

14.03.01 – анатомия человека

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор И.А. Кузнецов

доктор медицинских наук, профессор Н.Ф. Фомин

Санкт-Петербург - 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	12
1.1. Анатомо-физиологические особенности локтевого сустава.....	12
1.2. Патология локтевого сустава, при которой артроскопическое лечение наиболее перспективно.....	16
1.2.1. Артроз локтевого сустава.....	16
1.2.2. Рассекающий остеохондрит.....	19
1.2.3. Хондроматоз.....	20
1.2.4. Латеральный и медиальный эпикондилит.....	21
1.2.5. Переломы области локтевого сустава.....	22
1.3. Открытые способы хирургического лечения патологии локтевого сустава.....	24
1.4. Артроскопические способы лечения патологии локтевого сустава.....	26
1.4.1. Артроскопические доступы к локтевому суставу.....	28
1.4.2. Остеоартроз локтевого сустава.....	29
1.4.3. Рассекающий остеохондрит локтевого сустава.....	32
1.4.4. Хондроматоз локтевого сустава.....	34
1.4.5. Латеральный эпикондилит локтевого сустава.....	35
1.4.6. Переломы области локтевого сустава.....	38
1.5. Осложнения после артроскопических операций.....	40
1.6. Резюме.....	42
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	44
2.1. Общая характеристика материала и структура исследования....	44
2.2. Объекты и методики топографо-анатомических исследований....	46

2.2.1.Изучение топографо-анатомических взаимоотношений периферических нервов и прилегающих к ним костных структур в области локтевого сустава на анатомическом материале.....	46
2.2.2. Методика посмертных рентгеноангиографических исследований.....	50
2.2.3.Прижизненные ультразвуковые исследования анатомических взаимоотношений периферических нервов (лучевого, срединного) и костных структур в области локтевого сустава	53
2.2.4.Магнитно-резонансные томографические исследования строения и уровня деления плечевой артерии	54
2.3. Объекты и методы клинико-инструментальных исследований...	56
2.3.1. Общая характеристика пациентов клинических групп.....	56
2.3.2. Методы лечения пациентов ретроспективной группы.....	60
2.3.3. Методы клинического и инструментального обследования клинических групп.....	62
2.4. Статистическая обработка количественных данных.....	65
ГЛАВА 3. ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ПУТЕЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПОСОБОВ АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА.....	67
3.1. Топографо-анатомическая характеристика строения и положения периферических нервов и плечевой артерии в области локтевого сустава в зонах артроскопических доступов.....	67
3.2. Особенности прижизненной топографии периферических нервов области локтевого сустава.....	77
ГЛАВА 4. КОНЦЕПЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО МЕТОДА АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ЛОТЕВОГО СУСТАВА.....	91

4.1. Описание устройства для фиксации локтевого сустава при его артроскопии.....	92
4.2. Методика фиксации локтевого сустава при выполнении артроскопических операций	97
4.3. Особенности техники артроскопических манипуляций на локтевом суставе из монологатеральных доступов.....	99
ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА ОТКРЫТЫМИ И АРТРОСКОПИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ.....	111
5.1. Результаты лечения больных ретроспективной группы.....	111
5.1.1. Результаты оценки продолжительности операций и госпитализации пациентов.....	111
5.1.2. Оценка функциональных результатов лечения пациентов ретроспективной группы.....	112
5.2. Результаты лечения пациентов проспективной группы.....	116
5.2.1. Результаты оценки продолжительности операций и госпитализации пациентов.....	116
5.2.2. Оценка функциональных результатов лечения пациентов проспективной группы.....	119
5.3. Обобщение и оценка результатов исследований.....	123
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	130
ВЫВОДЫ.....	137
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	139
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	141
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	142
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	164

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Локтевой сустав по своим особенностям является одним из самых сложных крупных суставов конечностей. Лечение пациентов с его патологией остается трудной задачей современной травматологии (Миронов С.П. с соавт., 2004; Оганесян О.В., 2007). Эти трудности связаны, прежде всего, со сложностью анатомического строения и биомеханики локтевого сустава, быстрым развитием после травмы стойких контрактур и склонностью его структур к параартикулярной оссификации (Gofton W.T., King G.J., 2001; Hughes S.C., Hildebrand K.A., 2010). Посттравматические изменения часто приводят к прогрессированию болевого синдрома и выраженному нарушению функции верхней конечности.

Неполная удовлетворенность результатами открытых хирургических вмешательств и, особенно, функцией локтевого сустава после артротомии явилась побудительным мотивом для поиска менее травматичных способов хирургического лечения.

Появление новых диагностических и хирургических технологий с использованием артроскопической инструментальной техники открыло новые возможности для усовершенствования диагностики и лечения патологии локтевого сустава. Артроскопия позволила решить проблему ранней диагностики заболеваний, а внедрение хирургической артроскопии реализовало возможность малотравматичных методов коррекции внутрисуставных поражений на начальных стадиях заболевания (Andrews J.R., Carson W.G., 1985; Guhl J.F., 1985; O'Driscoll S.W., Morrey V.F., 1992). Малоинвазивность хирургических вмешательств и эффективная реабилитация после артроскопии позволяют пациентам в кратчайшие сроки вернуться к своей профессиональной деятельности, занятиям спортом и привычной повседневной жизни (Khanchandani P., 2012).

Вместе с тем, артроскопия локтевого сустава пока не получила широкого клинического применения, а ее доля в настоящее время составляет 11% всех

артроскопических вмешательств (Kelly E.W. et al., 2001). В частности, это связано с риском повреждения важных сосудисто-нервных образований в области сустава, малым объемом сустава и ограниченными возможностями манипулирования инструментами в его полости. Кроме того, до настоящего времени отсутствует общая точка зрения на оптимальное положение конечности во время артроскопии. Сохраняется неопределенность показаний к выбору выполнения операции артроскопическим или открытым методами (Unlu M.C. et al., 2006; Omid R. et al., 2012; Matsuura T. et al., 2014).

При выборе доступа предпочтение хирурга определяется тем, на какой стороне сустава он планирует начать артроскопию: медиальной или латеральной. К заднелатеральному отделу локтевого сустава, при неизменной анатомии локтевого сустава, может быть выполнен любой доступ в промежутке между проекцией проксимального заднелатерального доступа и бокового (так называемого «soft spot») – в пределах треугольника, вершинами которого являются головка лучевой кости, латеральный надмыщелок плечевой кости и латеральный край локтевого отростка (Bennett J.M., 2013).

Значительная часть осложнений при артроскопии локтевого сустава происходит по причине повреждения важнейших анатомических структур в связи с использованием медиальных доступов. Это объясняется близостью расположения срединного нерва и плечевой артерии к инструментам, установленным в этих зонах. Расстояние в таких случаях составляет 6–10 мм (Kelly E.W. et al., 2001).

M.C. Unlu с соавторами (2006) провели исследование на 20 трупах, чтобы оценить близость нейрососудистых структур к каждому из шести артроскопических доступов при различных положениях верхней конечности. При полном сгибании и разгибании в локтевом суставе лучевой нерв расположен в непосредственной близости от переднелатерального доступа. Выяснилось так же, что расстояние между срединным нервом и медиальным доступом значительно уменьшается при полном разгибании. Авторы исследования показали, что при

выборе доступа необходимо создавать определенное функциональное положение сустава, что снижает риск повреждения нервных и сосудистых образований.

Н. Drescher с соавторами (1994) провели топографо-анатомическое исследование на трупах, в ходе которого удалось установить, что при оптимальном положении локтевого сустава (90° сгибания, максимальная супинация предплечья) расстояние от срединного нерва до инструментов в проекции переднемедиального доступа составляет в среднем 15,5 мм (от 8 до 27 мм), а от инструментов до лучевого нерва в проекции переднелатерального доступа – 4,5 мм (от 2 до 10 мм). Проведенное топографо-анатомическое исследование было выполнено только на одном из анатомических уровней области локтевого сустава (уровень суставной щели), в связи с чем более широкий выбор безопасных артроскопических доступов пока ограничен.

Данные литературы свидетельствуют, что анатомо-экспериментальные исследования позволяют объективно оценивать степень безопасности анатомических зон для артроскопических доступов к локтевому суставу, в том числе при его различных функциональных положениях. Подобный подход себя полностью оправдывает при разработке новых и оптимизации известных доступов для выполнения артроскопических вмешательств в конкретных клинических случаях.

Таким образом, проблема хирургического лечения патологии локтевого сустава с рациональным использованием артроскопии среди других методов и технологий в настоящее время полностью не решена. Прежде всего, отсутствуют детально разработанные алгоритмы и критерии подбора пациентов с заболеваниями и травмами локтевого сустава для артроскопического вмешательства. Так же нет единого мнения по поводу выбора рациональных артроскопических доступов к локтевому суставу с минимальной травматизацией важнейших анатомических структур. Остаются нерешенными вопросы создания удобного положения как для самого пациента, так и его верхней конечности в момент исследования локтевого сустава в зависимости от вида патологии и ее локализации. Все изложенное свидетельствует, с одной стороны, об актуальности

избранной темы исследования, а с другой, позволяет наметить основные методические подходы для решения задач, направленных на улучшение результатов хирургического лечения пациентов с патологией локтевого сустава.

Цель исследования – на основе результатов клинико-анатомических исследований оптимизировать метод артроскопического лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями локтевого сустава путем разработки критериев и алгоритма отбора пациентов и совершенствования технологии самой операции.

Задачи исследования

1. Оценить удобство и безопасность существующих артроскопических доступов к различным отделам локтевого сустава в зависимости от локализации и характера патологических процессов.

2. В топографо-анатомических и анатомио-экспериментальных исследованиях обосновать наиболее безопасные артроскопические доступы и оперативные приемы с учетом смещаемости магистральных сосудов и нервов при разных функциональных положениях локтевого сустава.

3. Разработать устройство для создания оптимального положения локтевого сустава во время проведения артроскопии и апробировать его при операциях на пациентах.

4. В статистически корректных и сопоставимых по характеру и тяжести патологии локтевого сустава группах пациентов дать сравнительную оценку отдаленных результатов лечения открытыми доступами и с помощью усовершенствованной технологии артроскопии.

5. На основании результатов комплексного клинико-анатомического исследования разработать и обосновать алгоритм подбора пациентов, перспективных для артроскопической технологии хирургического лечения травм и заболеваний локтевого сустава.

Научная новизна исследования

1. Впервые выполнено отечественное прикладное анатомическое исследование степени смещения сосудисто-нервных образований области локтевого сустава относительно костных структур при различных функциональных положениях верхней конечности применительно к артроскопическим операциям на локтевом суставе.

2. По результатам, полученным в ходе исследования топографо-анатомических взаимоотношений сосудисто-нервных пучков и костных элементов области локтевого сустава, предложена усовершенствованная методика артроскопического лечения пациентов с патологией локтевого сустава.

3. Полученные в ходе диссертационной работы данные позволили сформулировать рекомендации по выбору оптимального оперативного вмешательства в виде алгоритма подбора пациентов с заболеваниями и травмами локтевого сустава в зависимости от типа и давности патологии, основываясь на данных комплексного предоперационного обследования.

4. Разработана и запатентована полезная модель «Устройство для фиксации локтевого сустава при его артроскопии» (патент РФ на полезную модель №127612 от 10.05.13).

Практическая значимость исследования

1. В результате разработанного алгоритма и усовершенствованной методики артроскопического лечения пациентов с патологией локтевого сустава время госпитализации снизилось в среднем на $55\pm 2\%$. Продолжительность самой операции при использовании предложенной методики оперативного лечения снизилось в среднем на $39\pm 10\%$.

2. Применение разработанной методики позволило увеличить долю хороших и отличных результатов лечения и снизить долю плохих результатов согласно опросникам MEPS и DASH.

3. Разработанная методика оперативного лечения и алгоритм подбора больных для артроскопических вмешательств могут быть использованы в

травматолого-ортопедических отделениях, специализирующихся на хирургии суставов на базе научно-исследовательских институтов, городских и республиканских больниц, а также клиник медицинских ВУЗов.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Высокая частота осложнений после артроскопического пособия на локтевом суставе чаще всего связана с манипуляцией инструментами через медиальный доступ. Предложенная усовершенствованная методика с использованием моностеральных доступов позволяет более безопасно и не менее эффективно проводить все необходимые артроскопические манипуляции.

2. Предложенный алгоритм подбора пациентов с патологией локтевого сустава для артроскопического лечения с одновременным усовершенствованием техники самого артроскопического пособия позволяют сэкономить время операции и достигнуть максимального функционального результата.

3. Выполненные топографо-анатомические обоснования и успешная клиническая апробация усовершенствованной методики лечения пациентов с патологией локтевого сустава позволяют создать технически более совершенный и безопасный способ хирургического лечения, который может быть рекомендован для широкого клинического использования.

Апробация и реализация результатов работы

Основные положения и материалы исследования доложены и обсуждены на общероссийских конференциях с международным участием: X и XI конгрессы Российского артроскопического общества (Москва, 2013, 2015), Конференции молодых ученых Северо-Западного федерального округа «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» (Санкт-Петербург, 2013, 2014, 2015, 2016), Первой научно-практической конференции с международным участием совместно с АСТАОР и Артромост (Санкт-Петербург, 2014), Юбилейном X всероссийском съезде травматологов-ортопедов России (Москва, 2014), Всероссийской научной конференции, посвященной 150-летию со дня основания первой российской

кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии «Анатомия и хирургия: 150 лет общего пути» (Санкт-Петербург, 2015).

По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в список изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации научных результатов диссертационных исследований. Получен патент на полезную модель №127612 от 10.05.13 «Устройство для фиксации локтевого сустава при его артроскопии».

Результаты диссертационного исследования внедрены в практическую работу клиники ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России. Материалы диссертации используются также при обучении на базе указанного института клинических ординаторов, аспирантов и травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программам дополнительного образования

Объем и структура диссертации

Материалы диссертации представлены на 170 страницах текста и включают введение, обзор литературы, главу, посвященную материалам и методам исследования, три главы собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, список сокращений, список литературы и приложения. Диссертационная работа содержит 59 рисунков и 18 таблиц. Список литературы включает 227 источников, из них 22 – отечественных и 205 – иностранных авторов.

ГЛАВА 1

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ
С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛОКТЕВОГО
СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)****1.1. Анатомо-физиологические особенности локтевого сустава**

Локтевой сустав – один из самых сложных суставов человека, в котором сочленяются дистальный конец плечевой кости и проксимальные отделы локтевой и лучевой костей. Сочленяющиеся кости образуют три сустава, заключенные в общую капсулу: плечелоктевой, плечелучевой и проксимальный лучелоктевой. Плечелоктевой сустав является блоковидным, плечелучевой – шаровидным, проксимальный лучелоктевой сустав – цилиндрическим. Сгибание и разгибание, осуществляемое в основном в плечелоктевом суставе, возможно лишь при одновременном движении лучевой кости в плечелучевом суставе. В этом суставе возможно также вращение лучевой кости вдоль ее длинной оси внутрь и наружу. Кроме того, в проксимальном лучелоктевом суставе осуществляется вращение лучевой кости при одновременном движении в плечевом суставе (Капанджи А.И., 2009; Королева Н.Ю., 2010; Prasad A. et al., 2003; Bryce C.D. et al., 2008; Martin S., Sanchez E. et al., 2013; Axelrod T.S., 2014).

Капсула локтевого сустава, окружающая все три сустава, представлена соединительнотканью образованием, охватывающим на плечевой кости спереди венечную и лучевую ямки, оставляя свободными надмыщелки, а сзади – две трети локтевой ямки (Soojian M.G., Kwon Y.W., 2007). Наружный слой капсулы представлен фиброзной мембраной, состоящей из пучков коллагеновых и эластических волокон, между которыми имеются прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Внутренний слой капсулы представлен синовиальной оболочкой, богатой кровеносными сосудами, вырабатывающей синовиальную жидкость, которая, в свою очередь, обеспечивает гидрофильность, а также питание суставного хряща (Гайдук В.С., 1999; Билич Г.Л., 2012; Clockaerts S. et al., 2012; Reichel L.M., Morales O.A., 2013).

Локтевой сустав является наиболее конгруэнтным суставом, что обеспечивает его стабильность. Немаловажную роль в стабилизации локтевого сустава играет также связочный аппарат (Johnson J.A, King G.J., 2005; Bryce C.D., Armstrong A.D., 2008; Reichel L.M., Morales O.A., 2013; Axelrod T.S., 2014).

Особенности суставной щели – такие, как исключительная узость просвета и его извилистость, наличие отрогов в сторону смежных сочлененных суставных поверхностей, плотность контактов суставных концов, лежат в основе целого ряда патологических процессов, характерных именно для данного сустава. Это, прежде всего, высокая частота посттравматических контрактур, образование и миграция внутрисуставных тел, играющих патологическую роль непропорционально своим размерам, и склонность параартикулярных тканей к формированию гетеротопических оссификатов.

Локтевой сустав укрепляется следующими связками: локтевой коллатеральной связкой, идущей от медиального надмыщелка плечевой кости к краю блоковой вырезки локтевой кости; и лучевой коллатеральной связкой, которая идет от латерального надмыщелка и, разделяясь на два пучка, огибающих головку лучевой кости спереди и сзади, прикрепляется к локтевой кости. Кольцевая связка лучевой кости охватывает головку спереди, снаружи и сзади, прикрепляется двумя своими концами к локтевой кости и связывает лучевую кость с локтевой. В локтевом суставе боковые движения невозможны, так как они ограничиваются коллатеральными связками (Синельников Р.Д., 1967; Soojian M.G., Kwon Y.W., 2007; Clockaerts S. et al., 2012).

Локтевой сустав имеет две степени свободы: сгибание-разгибание и пронация (80°) и супинация (85°) (Soojian M.G., Kwon Y.W., 2007). Амплитуда движений в норме составляет от 0° до 145° (O'Driscoll S. et al., 2007). В.F. Morrey с соавторами (1981) установили, что амплитуда движений в пределах $30\text{--}130^\circ$ позволяет осуществлять повседневную деятельность человека на 90% , исключая занятия спортом и профессиональную деятельность. Уменьшение этой амплитуды движений считается контрактурой сустава (Søjbjerg J.O., 1996).

Большое количество осложнений при операциях на локтевом суставе обусловлено близостью нейроваскулярных структур к его капсуле, что требует от хирурга детального знания топографической анатомии этой области.

Кровоснабжение локтевого сустава осуществляется ветвями плечевой артерии, а также ветвями, ретроградно отходящими от проксимальных отделов лучевой и локтевой артерий с формированием так называемой «rete cubiti» – мощной сети артерио-артериальных анастомозов, располагающихся в проекции передних и задних борозд локтевой области (Сапин М.Р., 2006; Неттер Ф., 2007). Венозный отток от верхней конечности в целом осуществляется глубокими и поверхностными венами: латеральной подкожной, медиальной подкожной и промежуточной веной локтя, строение и топография которых варьирует в широких пределах, тесно коррелируя с формой вен предплечья (Шевкуненко В.Н., 1949; Кованов В.В., 1974; Золотко Ю.Л., 1976; Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2004; Путца Р., 2010).

Иннервируется локтевой сустав ветвями срединного, лучевого, локтевого и мышечно-кожного нервов, которые являются длинными ветвями плечевого сплетения (Сапин М.Р., 2006; Clockaerts S. et al., 2012; MacLean S.B. et al., 2013). Лучевой нерв является продолжением заднего пучка плечевого сплетения, содержит чувствительные и двигательные волокна. На середине плеча, пройдя сквозь расщепление латеральной медмышечной перегородки, он переходит на переднюю поверхность плечевой кости, отдавая большое число эпикондиллярных ветвей для мышц наружного костно-фасциального футляра предплечья, наружному мыщелку плечевой кости и суставной капсуле в проекции плечелучевого сустава. В локтевом сгибе глубокая ветвь лучевого нерва проходит в *canalis supinatorius*, образованным лучевой костью и *m. supinator*. Поверхностная ветвь перемещается в лучевую борозду, входя в состав лучевого сосудисто-нервного пучка. Мышечно-кожный нерв берет начало от латерального пучка плечевого сплетения, содержит двигательные и чувствительные волокна. В области локтевого сустава он прободает собственную фасцию и переходит на предплечье в виде латерального кожного нерва предплечья. Срединный нерв

берет начало от латерального и медиального пучков плечевого сплетения, имеет чувствительные и двигательные волокна. На плече нерв располагается латеральнее или на передней поверхности плечевой артерии, затем пересекает ее и в локтевой ямке располагается медиальнее артерии. Перемещение срединного нерва на предплечье происходит путем прободения локтевой и плечевой головок пронатора. Локтевой нерв является продолжением медиального пучка плечевого сплетения, содержит двигательные и чувствительные волокна. Нерв проходит в составе медиального сосудисто-нервного пучка по внутренней стороне плеча в расщеплении медиальной межмышечной перегородки. В нижней трети плеча нерв покидает медиальную борозду, перемещаясь в задний костно-фасциальный футляр плеча и ложится в канал локтевого нерва, расположенный между задней поверхностью внутреннего мыщелка плеча и внутренней поверхностью локтевого отростка (Королева Н.Ю., 2010; Clockaerts S. et al., 2012).

Из трех крупных периферических нервных стволов, располагающихся близко к капсуле локтевого сустава или контактирующих с ней, наиболее актуальны анатомо-топографические сведения о деталях отношений капсулы с лучевым нервом. R. Omid с соавторами (2012) провели исследование на анатомическом материале и показали, что лучевой нерв расположен медиальнее, чем это изображается в анатомических руководствах. На уровне плечелучевого сочленения нерв проходит медиальнее головки мыщелка плечевой кости. Плечевая мышца находится между лучевым нервом и капсулой на уровне сустава и проксимальнее. На практике это означает, что релиз капсулы сустава латерально должен выполняться на линии уровня сустава или выше. Наиболее опасная зона резекции капсулы находится ниже суставной щели, а именно над головкой/шейкой лучевой кости, где в половине изученных препаратов нерв не был защищен плечевой мышцей.

1.2. Патология локтевого сустава, при которой артроскопическое лечение наиболее перспективно

По данным мировой литературы, основными нозологическими единицами патологии локтевого сустава, как более перспективными для хирургического лечения с использованием эндоскопической техники представляются следующие.

1.2.1. Артроз локтевого сустава

Дегенеративно-дистрофические изменения в локтевом суставе, которые являются наиболее частыми показаниями для артроскопии, могут быть обусловлены генетической предрасположенностью, последствиями травм, чрезмерных нагрузок на сустав, а также различными сочетаниями этих причин. Термин «остеоартроз локтевого сустава», применяющийся в литературе, является собирательным и является следствием таких заболеваний, как рассекающий остеохондрит, остеохондроматоз, септический артрит, ревматоидный артрит или гемофилия (Lindenhovius A.L.C., Jupiter J.B., 2007; Soojian M.G., Kwon Y.W., 2007; Vincent J.I. et al., 2013; Chammas M., 2014; Holzer N., Steinmann S.P., 2014).

При остеоартрозе локтевого сустава (ОЛС) происходит разрушение гиалинового суставного хряща с последующими изменениями субхондральной кости, сужение суставного пространства, образование остеофитов и свободных внутрисуставных тел. Кроме того, утолщается мембрана локтевой ямки, которая в норме представляет тонкую костную пластинку (Ратьев А.П. с соавт., 2014; Stanley D., 2012; Vincent J.I. et al., 2013). S. Dalal с соавторами (2007) провели рентгенографическое исследование 50 пациентов, страдающих остеоартрозом ЛС, средний возраст которых составил 56,5 лет. Остеофиты локтевого отростка были обнаружены в 96% случаев, венечного отростка – у 90% больных и остеофиты головки лучевой кости – у 86%. В 40% наблюдений на рентгенограммах визуализировались свободные суставные тела, в 68% – утолщение мембраны локтевой ямки.

Остеоартроз ЛС сопровождается значительным болевым синдромом и ограничением амплитуды движений в суставе, что снижает качество жизни пациентов (Soojian M.G., Kwon Y.W., 2007; Kokkalis Z.T. et al., 2009; Biswas D. et

al., 2013). На ранних стадиях заболевания полному объему движений препятствуют остеофиты, причиняя боль в положениях крайнего сгибания или разгибания, особенно если они располагаются на медиальной суставной поверхности венечного отростка и локтевого отростка (Antuña S.A. et al., 2002; Wada T. et al., 2004). Однако обширные костно-хрящевые поражения вызывают боль в средней амплитуде движения (Ратьев А.П., 2014; Biswas D. et al., 2013).

ОЛС первоначально возникает в латеральной части локтевого сустава, в плечелучевом суставе (Goodfellow J.W., Bullough P.G., 1967; Murata H., 1993; Turchin D.C. et al., 1998). Артроз плечелоктевого сустава, как правило, сопровождается болевым синдромом, ограничением сгибания и разгибания, в то время как признаком артроза проксимального лучелоктевого сустава является очаговая боль на латеральной поверхности локтевого сустава во время вращения предплечья (Biswas D. et al., 2013). Одним из признаков остеоартроза ЛС являются также хруст и крепитация во время движения (Ратьев А.П., 2014).

Первичный остеоартроз локтевого сустава (ОЛС) встречается значительно реже, чем посттравматический – у 1-3% населения, в основном у мужчин, занимающихся тяжелым физическим трудом или спортом (Ратьев А.П. с соавт., 2014; Minami M., 1977; Gallo R.A. et al., 2008; Biswas D. et al., 2013; MacLean S.B. et al., 2013). P. Rostock с соавторами еще в 1936 г. выявили, что частота первичного артроза локтевого сустава у шахтеров, работающих с пневматическими дрелями, составляет 32,8%. Позже D. Stanley (1994) и H. Sakakibara с соавторами (1993) своими исследованиями подтвердили взаимосвязь между развитием первичного остеоартроза ЛС и использованием промышленных пневматических инструментов.

Причиной посттравматического остеоартроза локтевого сустава могут быть различные травматические повреждения, независимо от степени их тяжести, возраста и пола человека, однако наиболее часто посттравматический артроз ЛС встречается у молодых мужчин (McAuliffe J.A., 2002; Tan V. et al., 2006). Вероятность развития артроза ЛС зависит от вида и механизма травмы. Первичное хирургическое лечение с последующей иммобилизацией в

послеоперационном периоде также может усугубить первичное повреждение околоуставных мягких тканей (Nicholson G.P., 2003; Tucker S.A. et al., 2011; Wu X. et al., 2014).

Дегенеративные изменения в суставе чаще развиваются после внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости или переломовывихов, чем после перелома головки лучевой кости или локтевого отростка (Soojian M.G., Kwon Y.W., 2007; Guitton T.G. et al., 2010). По данным J.N. Doornberg с соавторами (2007), через 12–30 лет после накостного остеосинтеза переломов дистального отдела плечевой кости артроз развился у 80% пострадавших.

У пациентов с переломами головки лучевой кости артроз чаще развивается после резекции головки, чем после остеосинтеза. Так, S.A. Antũna с соавторами (2010) и P.P. Iftimie с соавторами (2011) диагностировали рентгенологические признаки артроза локтевого сустава у 88–100% больных спустя 10–42 года после резекции головки лучевой кости по поводу ее изолированного перелома без функциональных нарушений и болевого синдрома.

На практике бывает трудно отличить первичный артроз ЛС от посттравматического, так как их симптомы аналогичны: боль и тугоподвижность. Общими являются также и подходы к лечению (Doherty M. et al., 1983).

Для остеоартроза локтевого сустава характерно несоответствие клинических и рентгенологических данных, поэтому при принятии решения о тактике лечения нельзя основываться только на результатах рентгенографии. Тактика лечения зависит от многих факторов: возраста пациента, выраженности болевого синдрома и степени тугоподвижности в суставе, степени заболевания (Vincent J.I. et al., 2013; Chammas M., 2014).

Консервативное лечение ранних стадий остеоартроза ЛС является традиционным и включает ограничение движений в суставе, особенно полное разгибание и сгибание, медикаментозное лечение и физиотерапию. Арсенал средств, применяемых для медикаментозного лечения, довольно широк и включает нестероидные противовоспалительные препараты, оральные стероиды,

противоревматические препараты (DMARDs) и т.д. (Soojian M.G., Kwon Y.W., 2007; Biswas D. et al., 2013). Эффективным является внутрисуставное введение кортикостероидов, однако инъекции нежелательно применять длительное время при запущенных формах артроза и у молодых пациентов с сохраненным суставным пространством (Ратьев А.П. с соавт., 2014; Kim T.K. et al., 2013).

В литературе есть отдельные сообщения об использовании гиалуроновой кислоты, которая снижает на непродолжительное время выраженность болевого синдрома (van Brakel R.W., Eygendaal D., 2006).

При остеоартрозе I-II степени часто назначают физиотерапию и лечебную физкультуру, что позволяет снять болевой синдром и поддержать достаточную для повседневной жизни амплитуду движений в суставе. Однако объем данных процедур, назначаемых в условиях поликлиники, недостаточен для эффективного восстановления хрящевой ткани при артрозе локтевого сустава (Soojian M.G., Kwon Y.W., 2004; Biswas D. et al., 2013).

Если консервативное лечение не приносит положительных результатов, принимается решение о необходимости хирургического вмешательства. Для снижения болевого синдрома и восстановления функции локтевого сустава выполняются как открытые, так и артроскопические операции.

1.2.2. Рассекающий остеохондрит

Рассекающий остеохондрит – это довольно редкое заболевание в общей популяции, при котором участок хряща, покрывающий кости, постепенно отслаивается и даже полностью отделяется от кости, в результате чего появляются свободные внутрисуставные тела (так называемые суставные «мышцы»).

Причиной развития этой патологии является чрезмерная нагрузка на локтевой сустав во время занятия спортом (Stubbs M.J. et al., 2001; Yadao M.A. et al., 2004; Jones K.J. et al., 2010). Наиболее часто заболевание встречается у детей и подростков в возрасте 10–17 лет, активно занимающихся видами спорта, связанными с нагрузкой на локоть, в частности метанием спортивного снаряда,

бейсболом. Среди возможных механизмов развития называют ишемию и повторяющуюся микротравму субхондральной кости (Rahusen F.T. et al., 2006; van den Ende K.I. et al., 2011). Симптомы рассекающего остеохондрита – боль, выпот, крепитация, щелканье в суставе; спортсмены жалуются на тупые, ноющие боли в суставе после тренировок. При осмотре выявляются отек, болезненность над плечелучевым сочленением, ограничение амплитуды движений, особенно разгибания (Byrd J.W., Jones K.S., 2002; Takeda H. et al., 2002).

Выбор способа лечения зависит от стадии и типа поражения: стабильного, нестабильного и наличия свободных суставных тел (van den Ende K.I., 2011). Традиционная рентгенография является недостаточно информативным методом исследования для определения стадии заболевания. Методом выбора для диагностики является МРТ, которая позволяет дифференцировать стабильные и нестабильные повреждения (Kijowski R., De Smet A.A., 2005; Lyons M.L. et al., 2015). Консервативное лечение рассекающего остеохондрита возможно на начальных стадиях заболевания и заключается в снижении двигательной активности в повреждённом суставе на срок от 6 до 12 недель, а так же выполнении упражнений, укрепляющих мышцы (Bradley J.P., Petrie R.S., 2001; Yadao M.A. et al., 2004; Mihara K. et al., 2009). Другие авторы рекомендуют ношение разгрузочного ортеза (Savoie F.H., 2008). Однако М. Takahara с соавторами (1999) сообщают о 83% неудовлетворительных и плохих результатов спустя 5 лет после консервативного лечения рассекающего остеохондрита головки плечевой кости у 24 пациентов в возрасте 11–16 лет. При отсутствии лечения или его неэффективности со временем развивается остеоартроз локтевого сустава (de Graaff F. et al., 2011).

1.2.3. Хондроматоз

Хондроматоз сустава (хрящевая островковая метаплазия синовиальной оболочки суставов) – сравнительно редкое заболевание, гистологически характеризующееся синовитом в сочетании с образованием новых очагов хрящевой ткани. При первичном синовиальном хондроматозе происходит

очаговая доброкачественная гиперплазия хрящевой ткани в синовиальной оболочке локтевого сустава в виде узелков с четкими границами, причиной вторичного хондроматоза может быть травма, дегенеративный остеоартроз или рассекающий остеохондрит (Kamineni S. et al., 2002; Weerasuriya T., Swaminathan R., 2011). Клинически хондроматоз локтевого сустава проявляется болью при физической нагрузке, ограничением движений в суставе, крепитацией и хрустом во время активных и пассивных движений, в ряде случаев происходит компрессия или паралич локтевого нерва (Flury M.P. et al., 2008; Weerasuriya T., Swaminathan R., 2011).

1.2.4. Латеральный и медиальный эпикондилит

Латеральный эпикондилит, или «локоть теннисиста», является одной из наиболее частых причин возникновения боли и дисфункции в локтевом суставе и дистальном отделе верхней конечности (Королев С.Б. с соавт., 2011; Romeo A.A. Cohen M.S., 2009; Grewal R. et al., 2009). При латеральном эпикондилите характерным признаком является боль, появляющаяся при разгибании кисти с сопротивлением, при медиальном – боль, появляющаяся при сгибании кисти с сопротивлением (Кириллова Э.Р., Шнайдер Л.Л., 2011). В латеральной области поражаются сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья и общего разгибателя пальцев, а в медиальном – сухожилие общего сгибателя (Cuthiak J.H., 1936; Walz D.M. et al., 2010). Важным компонентом латерального эпикондилита может быть также гипертрофия *m. supinator* со сдавлением глубокой ветви лучевого нерва и развитием так называемого «туннельного синдрома». При гистологическом исследовании в пораженном сухожилии выявляется ангиофибробластическая гиперплазия (Nirschl R.P., Pettrone F.A., 1979; Nirschl R.P., 1992).

Это заболевание встречается у 1–4% населения, как правило, в возрасте 35–50 лет (Королев С.Б. с соавт., 2011; Boyer M.I., Hastings H., 1999; Baker C.L. Jr. et al., 2000; Sauvage A. et al., 2013). Впервые термин «локоть теннисиста» применил в 1882 году Н.Р. Morris, а годом позже Н.Р. Major (1883) дал более точное его

определение. Это название заболевание получило из-за того, что наиболее часто оно диагностируется у людей, увлекающихся теннисом или другими видами спорта, в которых используется ракетка (Nirschl R.P., Pettrone F.A., 1979; Priest J.D. et al., 1980). Хотя латеральный эпикондилит традиционно ассоциируется с игрой в теннис, в 95% случаев его причиной является профессиональная либо иная повседневная деятельность, сопровождающаяся многократно повторяющимся резким напряжением или длительным статическим напряжением мышц, берущих начало в области надмыщелков (Coonrad R.W., Hooper W.R., 1973; Werner C.O., 1979).

Как правило, латеральный эпикондилит хорошо поддается консервативному лечению, которое включает такие методы, как ношение брейсов, лечебная физкультура, инъекции кортикостероидов, акупунктура (Galloway M. et al., 1992; Derebery V.J. et al., 2005; Bisset L. et al., 2006). Общепринятым методом лечения является назначение нестероидных противовоспалительных препаратов (Burnham R. et al., 1998; Nirschl R.P., Ashman E.S., 2003). Недавно в качестве новых способов консервативного лечения были предложены инъекции ботулотоксина и ударно-волновая терапия (Buchbinder R. et al., 2005; Hayton M.J. et al., 2005; Calfee R.P. et al., 2008).

Однако если симптомы заболевания сохраняются более полугода, несмотря на проводимое консервативное лечение, это является показанием к оперативному вмешательству (Lo M.Y., Safran M.R., 2007; Longacre M.D. et al., 2014).

1.2.5. Переломы области локтевого сустава

Венечный отросток локтевой кости имеет чрезвычайно важное значение для стабилизации локтевого сустава (Closkey R.F. et al., 2000; Doornberg J.N., Ring D., 2006; Adams J.E. et al., 2007). Переломы венечного отростка, которые составляют около 14% всех переломов проксимального отдела локтевой кости, часто сочетаются с другими переломами или повреждением связок, что приводит к нестабильности локтевого сустава (Hsu J.W. et al., 2009; Klug R.A. et al., 2010; Henseler J.F. et al., 2014). В соответствии с классификацией W. Regan и B.F.

Morrey (1989), которая основана на рентгенограммах в боковой проекции, тип перелома зависит от размера фрагмента. Консервативное лечение показано лишь при переломах I типа. В последующем свои классификации представили S.W. O'Driscoll с соавторами (классификация Mayo) (2003) и J.E. Adams с соавторами (2012). При разработке последней классификации были взяты за основу компьютерные томограммы и сделанные на их основе 2-D и 3D-реконструкции, что позволило более точно оценивать характер перелома, размер отломков и выбирать способ консервативного или оперативного лечения.

До недавнего времени такие переломы лечили только открытым хирургическим вмешательством, при котором используется или обширный прямой задний доступ, или сочетание медиального и латерального доступов. Открытые способы сопровождаются обширным рассечением мягких тканей, а иногда и релизом капсулы для достижения необходимой визуализации (Hausman M.R. et al., 2008). Обычная открытая репозиция и внутренняя фиксация переломов требуют достаточно широких доступов, а зачастую и отделения оставшейся капсулы сустава. При открытых вмешательствах часть передней капсулы сустава отделяется от проксимального отдела локтевой кости для увеличения доступа к области перелома. Это технически довольно сложная процедура, которая отражается на кровоснабжении костных фрагментов (Cage D.J. et al., 1995; Pugh D.M. et al., 2004; Hausman M.R. et al., 2008).

Переломы головки лучевой кости составляют около 3% в структуре всех переломов и треть переломов локтевого сустава (Kaas L. et al., 2010; Duckworth A.D. et al., 2012). По данным L. Kaas (2010), их частота составляет 2,8 на 10000 населения, средний возраст пострадавших составляет 43 года. Наиболее распространенной классификацией переломов головки лучевой кости является классификация M.L. Mason, предложенная им в 1954 году. Согласно данной классификации, все переломы головки лучевой кости делятся на краевые переломы без смещения отломков – I тип, краевые переломы со смещением – II тип, многооскольчатые переломы, вовлекающие всю головку лучевой кости – III тип. В 1962 году G.W. Johnston дополнил эту классификацию IV типом –

переломы головки лучевой кости, ассоциированные с вывихом предплечья в локтевом суставе. В 1987 году М.А. Broberg и В.Ф. Morrey предложили модификацию этой классификации, уточнив параметры смещения отломков. Однако некоторые авторы считают имеющиеся классификации недостаточными для выбора способа лечения (Matsunaga F.T. et al., 2009; Guitton T.G., Ring D., 2011; Lapner M., King G.J., 2013). В структуре переломов головки лучевой кости 82% занимают переломы I типа по Mason, в то время как на переломы II типа приходится 14%, III типа – 3%, а на IV тип – лишь 1% (Kovar F.M. et al. 2013).

Традиционно показаниями к консервативному лечению считались переломы со смещением отломков менее 2 мм. Однако если при отсутствии смещения отломков существует пассивное ограничение объема движений в суставе, это является показанием к хирургическому лечению (Stevens C.G., Thomas W., 2013).

1.3. Открытые способы хирургического лечения патологии локтевого сустава

Открытый дебридмент сустава, релиз капсулы и удаление остеофитов при остеоартрозе показаны молодым и активным пациентам с начальными и средними стадиями, не позднее 1-2 лет с начала появления признаков заболевания, которые испытывают боли при максимальном сгибании и разгибании. Открытый дебридмент выполняют при выраженной контрактуре ЛС, наличии гетеротопических оссификатов и хирургической транспозиции локтевого нерва в анамнезе (Antuña S.A. et al., 2002; Phillips N.J. et al., 2003; Papatheodorou L.K. et al., 2013). Предшествующие оперативные вмешательства с обнажением головки локтевой кости часто приводят к образованию рубцов и спаек лучевого нерва на переднем отделе капсулы, что делает его восприимчивым к ятрогенной травме. Поэтому в таких случаях также необходимо открытое хирургическое вмешательство (Jupiter J.B. et al., 2003).

В настоящее время, как правило, используют медиальный или латеральный доступ, которые позволяют выполнить релиз капсулы переднего и заднего отделов сустава (Phillips N.J. et al., 2003; Biswas D. et al., 2013). В то же время S.A.

Antuña с соавторами (2002) считают оптимальным задний доступ, который позволяет достичь передней части локтевого сустава, выделить локтевой нерв и осуществить его декомпрессию и транспозицию.

Операция, предложенная Outerbridge и Kashiwagi, заключается в удалении свободных суставных тел или остеофитов в переднем и заднем отделах сустава через задний доступ и фенестрированную локтевую ямку (Kashiwagi D., 1985; Vingerhoeds B. et al., 2004; Degreef I., De Smet L., 2011). При выраженной сгибательной контрактуре выполняется также релиз переднего отдела суставной капсулы (Antuña S.A. et al., 2002). Противопоказаниями к этому вмешательству является болевой синдром на протяжении всего объема движений в суставе и выраженные рентгенологические признаки дегенеративных изменений в нем (Soojian M.G., Kwon Y.W., 2007). В 1992 году B.F. Morrey модифицировал эту операцию, предложив осуществлять доступ к заднему отделу сустава путем отведения сухожилия трехглавой мышцы плеча.

В литературе можно найти сообщения об отличных и хороших результатах операции Outerbridge – Kashiwagi. Так, P. Raval с соавторами (2015) получили 85% отличных результатов, болевой синдром по ВАШ уменьшился с 8 до 2 баллов, амплитуда движений увеличилась на 27 градусов, осложнений не наблюдалось. Однако в тех случаях, когда не удавалось восстановить полностью объем движений в суставе, развивалась повторная контрактура (Antuña S.A. et al., 2002). Кроме того, со временем результаты этой операции, по некоторым сообщениям, ухудшаются (Minami M. et al., 1986, 1996).

T. Wada с соавторами (2004) разработали альтернативную технику открытого дебридмента. Поскольку движения в ЛС ограничивают в основном медиальные остеофиты, они предложили использовать заднемедиальный доступ, который открывает прямой доступ к остеофитам венечного и локтевого отростков. Эта техника позволила получить 85% удовлетворительных результатов в группе из 33 пациентов в средние сроки наблюдения 10 лет.

К открытым способам хирургического лечения рассекающего остеохондрита относятся фиксация костных фрагментов и хрящевая мозаичная

аутохондропластика. Фиксация фрагментов нарушает кровоток и приводит к высокой частоте повторных операций (Gluck J. et al., 2013). В последние годы стали появляться сообщения об успешном применении при рассекающем остеохондрите локтевого сустава мозаичной (цилиндрической) хондропластики, которая раньше использовалась в основном на коленном суставе. Этот метод позволяет восстановить амплитуду движений в суставе, снять болевой синдром и вернуться к занятиям спортом (Ansah P. et al., 2007; Iwasaki N. Et al., 2010; Shimada K. et al., 2012; Lyons M.L. et al., 2015).

1.4. Артроскопические способы лечения патологии локтевого сустава

Неполная удовлетворенность результатами открытых хирургических вмешательств и особенно функцией локтевого сустава после артротомии послужили мотивами поиска менее травматичных способов хирургического лечения (Миронов С.П. с соавт., 2004; Оганесян О.В., 2005; Оганесян О.В., 2007). Сложность артроскопических вмешательств на локтевом суставе является причиной того, что они выполняются достаточно редко. Высокий процент осложнений обусловлен непосредственной близостью окружающих сустав сосудисто-нервных образований, что повышает риск их ятрогенных повреждений (Unlu M.C. et al., 2006; Omid R. et al., 2012; Matsuura T. et al., 2014). Тем не менее, с 1990 по 2000 г. количество выполняемых артроскопий на локтевом суставе выросло более чем в два раза и составило 11% от всех артроскопических процедур (Kelly E.W. et al., 2001).

Первая попытка выполнения артроскопии локтевого сустава была предпринята доктором M.S. Burman в 1931 году, после чего он сделал заключение, что локтевой сустав не годится для такой операции. Однако год спустя он изменил свое мнение после успешной визуализации переднего отдела локтевого сустава на трупе (Burman M.S., 1932).

В 1970-1980-е годы, после 40-летнего перерыва, вместе с улучшением знания анатомии ЛС и совершенствованием хирургической техники и

оборудования техники интерес к артроскопии локтевого сустава вернулся (Rosenberg V.M., Loebenberg M.I., 2007; Matsuura T. et al., 2014).

Благодаря таким энтузиастам, как J.R. Andrews, W.G. Carson (1985), J.F. Guhl (1985), S.W. O'Driscoll и B.F. Morrey (1992), которые проводили экспериментальные исследования на трупах и внедряли результаты исследований в клиническую практику, артроскопия локтевого сустава стала признанным методом диагностики и лечения различной патологии локтевого сустава. Минимальная травматичность и эффективная реабилитация после артроскопии позволяют пациентам в минимальные сроки вернуться к своей профессиональной деятельности, занятиям спортом и повседневной жизни (Khanchandani P., 2012).

Однако артроскопия ЛС остается технически сложной и трудновыполнимой процедурой с высоким риском неврологических осложнений. Поэтому ее должны выполнять опытные хирурги с хорошим знанием анатомии локтевого сустава, особенно нейроваскулярных структур в зонах доступов (Hesse V., Lampert S., 2002; Rosenberg V.M., Loebenberg M.I., 2007; Khanchandani P., 2012).

Артроскопия может выполняться как с диагностической, так и с лечебной целями (Morrey V.F., 2000). Диагностическая артроскопия выполняется в тех случаях, когда другие методы исследования, такие как рентгенография и МРТ, не позволяют поставить точный диагноз. Кроме того, артроскопия позволяет провести биопсию тканей, что является несомненным ее преимуществом (O'Driscoll S.W., Morrey V.F., 1992; Rosenberg V.M., Loebenberg M.I., 2007; Matsuura T. et al., 2014).

Основными показаниями к проведению лечебной артроскопии локтевого сустава являются артралгии при различных заболеваниях, остеоартроз, септический артрит, синовит, артрофиброз, рассекающий остеохондрит, латеральный эпикондилит, хондроматоз, ревматоидный артрит, переломы венечного локтевого отростка, головки лучевой кости и головочки плечевой кости (Ратьев А.П. с соавт., 2014; Rosenberg V.M., Loebenberg M.I., et al., 2007; Yeoh K.M. et al., 2012; Bennett J.M., 2013; Adams J.E. et al., 2015). B.F. Morrey с соавторами (1981) считают показаниями к артроскопическому лечению при

контрактурах локтевого сустава различной этиологии разгибание менее 30–35° и сгибание – менее 130°.

Противопоказанием считается любое нарушение нормальной анатомии, включая обширную гетеротопическую оссификацию, транспозиция локтевого нерва в анамнезе, предшествующие пластические операции на коже или мягких тканях или ожоги, которые затрудняют доступ к суставу вследствие изменения расположения нейроваскулярных структур, локальные инфекции кожи (Rosenberg В.М., Loebenberg М.І., et al., 2007; Bennett J.М., 2013). В. Hesse и С. Lampert (2002) считают, что крайне сложно выполнять полную синовэктомию и фиксацию фрагментов методом артроскопии при остеохондрите головки мыщелка плечевой кости, лечить сложные посттравматические деформации. N. Holzer и S.P. Steinmann (2014) к противопоказаниям относят также поздние стадии дегенеративного остеоартроза и дисконгруэнтность сустава.

1.4.1. Артроскопические доступы к локтевому суставу

Несмотря на то, что в литературе описано большое число различных доступов для артроскопии локтевого сустава, наиболее часто используются следующие семь доступов как наиболее эффективные и безопасные: проксимальный латеральный, проксимальный медиальный, переднелатеральный, переднемедиальный, прямой латеральный, заднелатеральный, прямой задний (Walcott G.D. et al., 2001; Rosenberg В.М., Loebenberg М.І., et al., 2007).

До сих пор среди специалистов нет единого мнения, с какого из доступов следует начать операцию. F.H. Savoie с соавторами (2011) и N. Holzer и S.P. Steinmann (2014) считают, что проксимальные переднелатеральный и переднемедиальный доступы являются более безопасными по сравнению с дистально расположенными доступами. По их мнению, начинать артроскопию следует с формирования проксимального переднемедиального доступа при условии защиты локтевого нерва от повреждения.

Для манипуляций на заднем отделе плечелучевого сустава, который часто поражается при рассекающем остеохондрите, разработан двойной боковой

доступ. Дистальный локтевой оптический доступ выполняется немного латеральнее средней локтевой линии и на 3-4 см дистальнее заднего отдела лучелоктевого сочленения, чтобы избежать конфликта камеры и инструментов (J.T. Davis et al., 2007; van den Ende K.I. et al., 2011). Затем выполняется инструментальный доступ в так называемом «soft spot» – слабом месте в центре треугольника, образованного головками лучевой и плечевой костей и вершущкой локтевого отростка.

Визуализация заднего отдела локтевого сустава достигается при использовании заднелатерального и прямого заднего доступов (Holzer N., Steinmann S.P., 2014).

P. Thoreux с соавторами (2006) исследовали на трупах взаимное расположение капсулы сустава и нейроваскулярных структур на четырех уровнях. Лучевой нерв всегда находился наиболее близко к переднему отделу капсулы, но во всех случаях он был защищен плечевой мышцей.

Данные литературы свидетельствуют, что топографо-анатомические исследования являются неотъемлемым компонентом поиска наиболее безопасных анатомических зон для разработки оптимальных артроскопических доступов к локтевому суставу. Ведущими проблемными вопросами в таких исследованиях является изучение положения крупных периферических нервов в зоне доступа и оценка их отношения к инструментам. Наименее изученным и перспективным вопросом является оценка влияния функционального положения конечности на увеличение зон безопасности для установки рабочих и вспомогательных артроскопических доступов.

1.4.2. Остеоартроз локтевого сустава

Артроскопическое лечение остеоартроза локтевого сустава показано молодым (до 60 лет) и активным пациентам. По сравнению с открытым дебридментом артроскопия позволяет начать раннюю реабилитацию пациентов и предотвратить послеоперационную контрактуру, так как мини-инвазивные доступы меньше травмируют мягкие околоуставные ткани и нейроваскулярные

структуры, что приводит к меньшему послеоперационному болевому синдрому (Norberg F.B. et al., 2000; Savoie F.H. et al., 2011). F.H. Savoie с соавторами (1999) считают, что артроскопия может полностью заменить открытые вмешательства при остеоартрозе локтевого сустава, а ее результаты ничуть не хуже исходов открытых вмешательств. Но для ее успешного выполнения требуется мастерство хирурга, соблюдение техники, отличное знание вопросов хирургической анатомии, что позволит избежать повреждений сосудов и нервов (Hesse V., Lampert C., 2002; Rosenberg B.M., Loebenberg M.I., 2007; Cheung E.V. et al., 2008; Khanchandani P., 2012).

При остеоартрозе ЛС, как правило, выполняется артроскопический дебридмент (так называемая плечелоктевая артропластика), заключающийся в удалении остеофитов или суставных «мышей». При необходимости также выполняется релиз переднего отдела капсулы (Ратьев А.П. с соавт., 2014; Adams J.E. et al., 2008; Somanchi B.V., Funk L., 2008; Diaz V.A., Baratz M.E., 2011; MacLean S.B. et al., 2013).

В 1993 году J.F. Redden и D. Stanley описали артроскопический вариант операции Outerbridge – Kashiwagi и сообщили о значительном уменьшении боли у всех 12 прооперированных пациентов. С тех пор выполнено большое число исследований, которые подтвердили высокую эффективность артроскопического лечения остеоартроза.

Многие исследователи изучали роль капсулэктомии в увеличении объема движений в локтевом суставе при его контрактуре (Kamineni S. et al., 2007; Lindenhovius A.L. et al., 2010; Hattori Y. et al., 2011; MacLean S.B. et al., 2013).

S.B. MacLean с соавторами (2013) изучили результаты артроскопического лечения 20 пациентов (21 локтевой сустав) с остеоартрозом ЛС, у которых ведущим симптомом был болевой синдром. Всем пациентам были выполнены дебридмент, субтотальная синовэктомия и капсулэктомия. Срок наблюдения составил в среднем 5,5 лет. Оценка по шкале DASH в послеоперационном периоде улучшилась с 34,0 до 12,7 баллов, оценка состояния по шкале Mayo: отлично – для 11 конечностей, хорошо – для 5, удовлетворительно – для 4 и плохо

– для одной конечности. Из 20 пациентов 19 выразили полное удовлетворение и сказали, что готовы повторить операцию при наличии показаний. Авторы рассматривают описанный метод лечения как частичную нейротомию для снижения болевых ощущений в суставе.

J.E. Adams с соавторами (2008) представили результаты артроскопической резекции остеофитов и капсулэктомии на 42 суставах у 41 пациента с остеоартрозом ЛС. Средние сроки наблюдения составили как минимум 2 года, в среднем – 3,4 года. В качестве первого выполняли переднелатеральный доступ. Сгибание в локтевом суставе улучшилось с $117,3^\circ$ до операции до $131,6^\circ$ после лечения, разгибание – с $21,4^\circ$ до $8,4^\circ$, супинация – с $70,7^\circ$ до $78,6^\circ$. Хорошие и отличные результаты по шкале Mayo были достигнуты в 81% наблюдений, значительно снизилась выраженность болевого синдрома. К осложнениям авторы отнесли два случая гетеротопической оссификации и нарушения чувствительности.

R.E. McLaughlin с соавторами (2006) провели рандомизированное контролируемое исследование, в котором сравнили результаты артроскопического лечения первичного артроза локтевого сустава двумя методами: только дебридмент с иссечением головки лучевой кости (первая группа) и аналогичная операция с дополнительной фенестрацией дистального отдела плечевой кости (вторая группа). Результаты исследования показали, что объем движений значительно больше увеличился после операции в первой группе пациентов по сравнению со второй: 62° и 46° соответственно.

Опубликовано мало сообщений об исследованиях, в которых сравниваются исходы открытых и артроскопических методов лечения остеоартроза локтевого сустава. A.P. Cohen с соавторами (2000) провели проспективное групповое исследование, в котором они сравнивали эффективность открытого и артроскопического дебридмента, дополненных фенестрацией локтевой ямки, у пациентов с посттравматическим и первичным артрозом. Авторы пришли к выводу, что артроскопия позволяет значительно снизить болевой синдром, в то

время как открытое вмешательство позволяет в большей мере улучшить амплитуду движений в суставе.

Для предоперационного планирования большое значение имеет определение предоперационных предикторов, влияющих на исход лечения.

Т.К. Lim с соавторами (2014) провели ретроспективное исследование, в которое включили 43 пациента. Каждому из них был выполнен артроскопический дебридмент. Средний срок наблюдения составил 38 месяцев (от 18 до 77). Целью исследования было определить, насколько влияют на исходы операции такие факторы, как возраст, пол, длительность заболевания, сторона поражения (левая/правая), предшествующие неудачные вмешательства на суставе, результаты оценки по ВАШ, диапазон движений. Многофакторный дисперсионный анализ выявил, что единственным независимым фактором, оказывающим влияние на амплитуду движений и функцию сустава в послеоперационном периоде, является диапазон движений до операции. На основании этого авторы рекомендуют выполнять артроскопический дебридмент пациентам, у которых амплитуда движений в локтевом суставе составляет 80° и более.

Н. Yan с соавторами (2011) провели артроскопическое лечение 35 профессиональных спортсменов с остеоартрозом локтевого сустава, заключающееся в удалении внутрисуставных тел и остеофитов, а при необходимости авторы расширяли оперативные приемы фенестрацией локтевой ямки. Пациентов наблюдали от 16 до 98 месяцев. Отличные и хорошие результаты получены в 30 наблюдениях. Авторы считают, что этиология заболевания, его длительность, удаление остеофитов и суставных «мышей» не оказали влияния на исход лечения. Единственным фактором, который определенно ухудшал результаты артроскопического лечения, оказалась фенестрация локтевой ямки.

1.4.3. Рассекающий остеохондрит локтевого сустава

Показаниями к оперативному лечению рассекающего остеохондрита являются наличие симптоматических внутрисуставных тел, прогрессирование заболевания или разрушение хрящевого покрытия даже в состоянии покоя и прекращения физической деятельности (Savoie F.H. 3rd, 2008). В литературе до сих пор не прекращается дискуссия относительно идеального метода хирургического лечения рассекающего остеохондрита. I. Војаниć с соавторами (2012) все способы хирургического лечения данной патологии делят на три категории: 1) открытые, целью которых является фиксация свободных внутрисуставных тел; 2) артроскопический дебридмент в сочетании со стимуляцией костного мозга или без него; 3) технологии восстановления хрящевого покрытия.

Открытые вмешательства находят применение, когда фрагменты хряща достаточно большие и жизнеспособные для успешной их фиксации. Только удаление внутрисуставных тел или иссечение фрагментов не обеспечивает полного восстановления функции сустава и возвращения к прежнему уровню спортивной активности. Описаны различные способы фиксации фрагментов: винтами Герберта, штифтами из аутокости, выдвигаемыми спицами и динамическими скобами (Harada M. et al., 2002; Takeda H. et al., 2002; Takahara M. et al., 2008). Для заполнения каверн и усиления фиксации фрагментов дополнительно применяют пластику губчатой костью (Kuwahata Y., Inoue G., 1998; Takeda H. et al., 2002). Ресурфейсинг хрящевого покрытия, который выполняют при обширных поражениях, подразумевает пересадку костно-хрящевых трансплантатов или имплантацию аутологичных хондроцитов, взятых из коленного сустава или ребер. F.H. Savoie с соавторами (2008) в качестве донорского места использовали проксимальный отдел локтевого отростка. Этот метод, по сообщениям многих авторов, обеспечивает высокий процент хороших и отличных результатов (Shimada K. et al., 2005; Yamamoto Y. et al., 2006; Savoie F.H., 2008; Iwasaki N. et al., 2009). При запущенных формах, когда размер

хрящевых фрагментов превышает 10 мм, возможны рецидивы и дальнейшее прогрессирование заболевания (Shimada K. et al., 2005).

Артроскопические методы включают дебридмент, абразивную хондропластику, фиксацию рассасывающимися штифтами, остеотомию и микрофрактуринг (Kiyoshige Y. et al., 2000; Byrd J.W., Jones K.S., 2002; Rahusen F.T. et al., 2006; Savoie F.H., 2008; Wojanić I. et al., 2012). Благодаря минимальной инвазивности, артроскопическое лечение приводит к меньшему образованию рубцов, более быстрому восстановлению функции локтевого сустава и меньшей частоте осложнений (Wojanić I. et al., 2012). Для артроскопического лечения рассекающего остеохондрита, как правило, используются два передних и два задних доступа (Rahusen F.T. et al., 2006; Savoie F.H., 2008).

В последние годы при лечении рассекающего остеохондрита локтевого сустава стал применяться так называемый «микрофрактуринг» – формирование микропереломов субхондральной кости, направленное на создание так называемого «супергустка» крови, стимуляцию мезенхимальных клеток с последующей трансформацией соединительной ткани в хрящеподобную (Steadmen et al., 2001; Wojanic I. et al., 2006).

Y. Arai с соавторами (2008) предложили для лечения рассекающего остеохондрита артроскопический метод перфорации субхондральной кости, целью которого является увеличение притока к пораженным участкам из окружающей костной ткани и, таким образом, сращение отслаивающихся участков хрящевой ткани.

Вывод, который делают большинство авторов, заключается в том, что артроскопическое лечение рассекающего остеохондрита является эффективным и безопасным хирургическим способом, после которого от 80% до 100% спортсменов возвращаются к своему дооперационному уровню (Takeda H. et al., 2002; Rahusen F.T. et al., 2006; Nobuta S. et al., 2008).

1.4.4. Хондроматоз локтевого сустава

Лечение хондроматоза локтевого сустава заключается в удалении хрящевых тел и иссечении тех участков синовиальной оболочки, где имеются реактивные изменения и видны хрящевые островки. Открытые операции довольно травматичны, послеоперационный период требует длительного ограничения движений, что отрицательно влияет на восстановление функции сустава (Mueller T. et al., 2000; Kamineni S. et al., 2002). При стабильных формах хондроматоза, когда нет необходимости в тотальной синовэктомии, в настоящее время, как правило, выполняют артроскопию (Byrd J.W. et al., 2000; Vynum C.K., Tasto J., 2002; Dimnjaković D. et al., 2013), которая отличается малотравматичностью. Однако выполнение артроскопического вмешательства требует от хирурга большого мастерства и опыта для минимизации риска развития рецидивов и осложнений (Flury M.P. et al., 2008).

D. Dimnjaković с соавторами (2013) сообщают о результатах артроскопического лечения хондроматоза локтевого сустава у 7 пациентов, которое заключалось в удалении внутрисуставных тел и полной синовэктомии. Результаты оценивались по шкале Mayo Elbow Performance Score (MEPS) в средние сроки 31 мес. (18–56 мес.). Авторы оценивают результаты лечения у 6 больных как отличные и хорошие, средняя оценка по шкале MEPS после операции составила 85 баллов, что на 45,5 баллов больше, чем в дооперационном периоде. У одного пациента вскоре после артроскопии развилась гетеротопическая оссификация, что потребовало открытого хирургического лечения.

M.P. Flury с соавторами (2008) сравнили результаты открытого и артроскопического лечения первичного и вторичного хондроматоза локтевого сустава у 19 пациентов. В обеих группах были получены хорошие результаты: уменьшение боли, увеличение амплитуды движений, полная удовлетворенность пациентов, отсутствие осложнений и рецидивов заболевания. Однако период

реабилитации после артроскопии был значительно короче вследствие малой инвазивности и, следовательно, незначительной травматизации мягких тканей.

1.4.5. Латеральный эпикондилит локтевого сустава

Все хирургические способы лечения латерального эпикондилита можно разделить на открытые, открытые мини-инвазивные, чрезкожные и артроскопические (Lo M.Y., Safran M.R., 2007; Longacre M.D. et al., 2014).

При открытых вмешательствах выполняют резекцию надмышцелка, резекцию (релиз) круговой связки и синовиальной оболочки, релиз короткого лучевого разгибателя запястья и общего разгибателя пальцев, денервацию, декомпрессию лучевого нерва и др. (Bosworth D.M., 1965; Posch J.H. et al., 1978; Almquist E.E. et al., 1998; Boyer M.I., Hastings H. Jr., 1999).

Самое большое количество наблюдений представили в 1993 году J. Verhaar с соавторами. Они наблюдали 57 пациентов в течение в среднем 5 лет после открытого хирургического лечения эпикондилита. Через 6 недель после операции 40% из них жаловались на среднюю и выраженную боль, через год такие жалобы предъявляли 24% больных. Через 5 лет, несмотря на значительное улучшение, 9% пациентов все же испытывали боль от умеренной до выраженной, а 28% жаловались на другие симптомы.

Чрезкожные методы хирургического лечения эпикондилита также получили широкое распространение. Впервые чрезкожный релиз описали S.H. Baumgard и D.R. Schwartz в 1982 году. В. Yerger и T. Turner в 1995 году впервые выполнили эту операцию в амбулаторных условиях под местной анестезией. Чрезкожный релиз места прикрепления общего разгибателя обеспечивает до 90% хороших и отличных результатов (Kaleli T. et al., 2004).

Наиболее распространенным методом является идентификация и иссечение всех измененных тканей в области прикрепления сухожилия разгибателя в сочетании с созданием костного ложа и последующей реаппроксимацией апоневроза (Cohen M.S., Romeo A.A., 2009).

В последние два десятилетия предпочтение отдается артроскопическим методам лечения как более щадящим, однако решение о выборе способа хирургического лечения зависит от степени заболевания, имеющихся симптомов и предпочтений хирурга (Stiefel E.C., Field L.D., 2014). Исследования на анатомических объектах доказали, что артроскопия позволяет безопасно и эффективно резецировать основание короткого лучевого разгибателя кисти (КЛРК) в 100% случаев и в 90% – основание общего разгибателя пальцев (Smith A.M. et al., 2003; Cohen M.S. et al., 2008).

К преимуществам артроскопического лечения можно отнести возможность дебридмента сухожилия без разделения апоневроза общего разгибателя, возможность визуализации полости сустава с целью диагностики внутрисуставной патологии и более короткий период послеоперационной реабилитации (Peart R.E. et al., 2004; Baker C.L. Jr., Baker C.L. 3rd, 2008; Lattermann C. et al., 2010).

Некоторые авторы предпочитают проводить дебридмент латеральных отделов капсулы сустава с окружающими его тканями, что может отрицательно сказаться на состоянии плечелучевого сустава, другие хирурги сосредоточены на дебридменте сухожилий разгибателей (Baker C.L. Jr. et al., 2000; Smith A.M. et al., 2003).

C.L. Baker Jr. и C.L. Baker 3rd в 2008 году опубликовали долгосрочные результаты артроскопического релиза короткого лучевого разгибателя запястья у 30 пациентов со средним сроком наблюдения 130 месяцев, 86,7% из них были полностью удовлетворены результатами лечения.

R. Grewal с соавторами (2009) выполнили артроскопический релиз у 36 пациентов, страдающих латеральным эпикондилитом, 25 из которых были заняты на производстве тяжелым трудом с повторяющимися движениями. В среднем через 42 месяца удовлетворенность пациентов результатами лечения по ВАШ составила 8 баллов из 10, средний балл по шкале Mayo Elbow Performance Index – $78,6 \pm 16,5$. Четырнадцать пациентов считали себя полностью здоровыми, 16 сказали, что чувствуют себя значительно лучше, 5 не почувствовали улучшения, и

только один пациент сообщил, что ему стало хуже, чем до лечения. Авторы не выявили связи между результатами лечения и такими факторами, как возраст больных, длительность заболевания, сопутствующая патология оперируемого сустава, тип поражения. Значительно худшие результаты были получены у тех пациентов, которые были заняты тяжелым физическим трудом.

В последнее десятилетие опубликованы результаты нескольких исследований, в которых авторы сравнивали эффективность и безопасность открытого и артроскопического методов лечения латерального эпикондилита. R.E. Peart с соавторами (2004) получили 72% отличных и хороших результатов в группе артроскопического лечения и 69% – в группе открытого лечения. Пациенты сравнивались по уровню боли, функции конечности, удовлетворенности, срокам реабилитации. Осложнений не наблюдалось ни в одной из групп. F. Rubenthaler с соавторами (2005) сообщают о 75% отличных и хороших результатов после артроскопического лечения по сравнению с 60% у пациентов, перенесших открытые вмешательства.

1.4.6. Переломы области локтевого сустава

Показания к артроскопическому лечению патологии локтевого сустава благодаря совершенствованию техники постоянно расширяются. Впервые сообщение об успешном артроскопическом лечении перелома головки мыщелка плечевой кости у двух пациентов сделал в 1997 году M.D. Feldman.

Артроскопическое лечение характеризуется относительно небольшой травматизацией мягких тканей, позволяет уменьшить болевой синдром в послеоперационном периоде и ускорить реабилитацию. Кроме того, артроскопия позволяет улучшить визуализацию при внутрисуставных переломах и способствует более точной анатомичной репозиции суставной поверхности (Klug R.A. et al., 2010). Показаниями к артроскопически-ассистированному лечению являются переломы венечного отростка, головочки плечевой кости и головки лучевой кости.

Переломы головки лучевой кости без смещения или с минимальным смещением успешно лечатся консервативными методами, тогда как переломы со значительным смещением или оскольчатые переломы требуют оперативного вмешательства (Hsu J.W. et al., 2009; Wijeratna M. et al., 2012). Артроскопия позволяет выполнить внутреннюю фиксацию фрагментов или резекцию головки лучевой кости. Резекция при открытом вмешательстве сопровождается риском повреждения круговой связки, боковых стабилизаторов и заднего межкостного нерва. Артроскопический метод лечения лишен этих недостатков и обеспечивает быстрое восстановление функции сустава после операции (Wijeratna M. et al., 2012).

При двухфрагментарных переломах головки лучевой кости со смещением для оценки конгруэнтности суставной поверхности, стабильности отломков и импиджмента ротации предплечья используют, как правило, переднемедиальный или заднелатеральный доступы. В качестве инструментального удобнее использовать прямой латеральный или доступ «soft spot».

P.R. Rolla с соавторами (2006) через 6 месяцев наблюдали отличные функциональные результаты у всех 6 пациентов, которым они выполнили внутреннюю артроскопическую фиксацию. F. Michels с соавторами (2007) выполнили артроскопическую фиксацию при переломах головки лучевой кости II типа с использованием лишь одного винта, что было достаточно для обеспечения стабильности. В средние сроки наблюдения длительностью 5,5 лет результаты по шкале Mayo были оценены как отличные и хорошие у всех 14 больных.

Для артроскопических операций при переломах венечного отростка, как правило, используется переднелатеральный доступ. После репозиции отломка он фиксируется с помощью направляющих спиц 1-2 винтами, которые могут закрепляться артроскопическим швом. Если костный фрагмент слишком маленький для фиксации винтами, применяется якорная фиксация или серкляжный шов (Hausman M.R. et al., 2008; Savoie F.H. 3rd, O'Brien M.J., 2014). Если небольшие костные фрагменты внутри сустава не прикрепляются к мягким

тканям, их удаляют, а капсулу подшивают к оставшемуся венечному отростку (Adams J.E. et al., 2007; Hsu J.W. et al., 2009).

M.R. Hausman с соавторами (2008) сообщают об отличных результатах артроскопического лечения пациентов с переломами венечного отростка I-II типов через 58–92 недели после операции. Средняя амплитуда движений составила 2,5–140° при полной пронации и супинации. J.E. Adams с соавторами (2007) также удалось достичь хороших и отличных результатов у пяти из шести пациентов в средние сроки наблюдения 32,8 мес. Оценка по шкале Mayo Elbow Performance Score составила 100 баллов. Объем движений составил в среднем 9–133°, пронация 87° и супинация 89°.

1.5. Осложнения после артроскопических операций

Высокий риск осложнений артроскопии локтевого сустава обусловлен непосредственной близостью сосудистых и нервных структур к инструментам, установленных в доступах (Lynch G.J. et al., 1986; Drescher H. et al., 1994). По данным литературы, частота осложнений артроскопических операций на локтевом суставе составляет от 6% до 15%, приблизительно половина из которых являются неврологическими (Ruch D.S., Poehling G.G., 1997; Kelly E.W. et al., 2001; Marti D. et al., 2013).

Неврологические осложнения варьируют от преходящей мононейропатии до паралича нерва и полного пересечения срединного и лучевого нервов (Haapaniemi T. et al., 1999; Tucker S.A. et al., 2011). Особенно часто невровазкулярные осложнения происходят при использовании передних доступов вследствие расположенных в непосредственной близости крупных нервов и сосудов. Некоторые авторы считают, что наиболее часто повреждаются лучевой и задний межкостный нервы, в то время как локтевой и срединный нервы травмируются гораздо реже, а повреждения носят временный характер (Rosenberg V.M., Loebenberg M.I., 2007; Tucker S.A. et al., 2011). Однако S. Lodha с соавторами (2013) провели опрос членов ASSH (American Society for Surgery of the Hand), который показал, что наиболее часто повреждается локтевой нерв –

40% всех неврологических осложнений, задний межкостный нерв травмируется в 20% и лучевой – в 18%.

Нервы могут быть повреждены во время выполнения доступа, вследствие агрессивного растяжения сустава, компрессии нерва во время артроскопических манипуляций, экстравазации локального анестетика или травмы после релиза капсулы сустава (Park J.Y. et al., 2007).

В литературе также описаны другие осложнения: компартмент-синдром, септический артрит, поверхностная и глубокая инфекция, формирование синовиальной фистулы, повреждение суставного хряща, длительное дренирование (Park J.Y. et al., 2007; Rosenberg V.M., Loebenberg M.I., 2007; Blonna D. et al., 2011; Bennett J.M., 2013).

E.W. Kelly с соавторами (2001) все осложнения классифицирует на два вида: 1) интраоперационные или развивающиеся непосредственно после операции (повреждения нервов, компартмент-синдром, гематомы, поломка инструментов); 2) возникающие в послеоперационном периоде (контрактуры, длительное дренирование из мест доступа, инфекция сустава).

Гетеротопическая оссификация является довольно редким осложнением и выражается клинически в остаточной тугоподвижности сустава и потере объема движений спустя 3 месяца после операции (Gofton W.T., King G.J., 2001; Hughes S.C., Hildebrand K.A., 2010). Факторами риска развития этого осложнения являются травма сустава и гетеротопическая оссификация в анамнезе, диссеминирующий идиопатический скелетный гиперостоз (Hughes S.C., Hildebrand K.A., 2010). В качестве профилактики после обширного дебримента специалисты рекомендуют прием НПВС в течение 2 недель и радиационную терапию (Gofton W.T., King G.J., 2001).

Частота осложнений может быть минимизирована при соблюдении врачом хирургической техники и хорошем знании анатомии сустава, правильном выборе доступа и защите нейрососудистых структур (Bennett J.M., 2013). V.M. Rosenberg и M.I. Loebenberg (2007). К мерам предосторожности относят также использование латеральных доступов и растяжение капсулы при остеоартрозе и

артрофиброзе. В частности, рекомендуется перед операцией на коже нанести маркером проекции костных ориентиров и локтевого нерва, а также проекцию предполагаемых доступов (Elfeddali R. et al., 2013).

Анализ осложнений артроскопии локтевого сустава, основанный на самом большом количестве наблюдений, представили E.W. Kelly с соавторами (2001). Авторы представили ретроспективный обзор 473 последовательных артроскопических операций на локтевом суставе, выполненных за 18-летний период. Общая частота осложнений составила 12%, из которых 1% относится к значимым и 11% – к незначительным. Довольно большое количество осложнений в этом исследовании можно объяснить тем, что оно было выполнено почти 15 лет назад, когда только начиналось освоение артроскопии локтевого сустава, а также тем, что операции выполнялись двенадцатью разными хирургами.

G.N. Nelson с соавторами (2014) проследили ранние результаты 417 операций артроскопии локтевого сустава, выполненных в течение 13 лет. Общая частота ранних осложнений составила 13,7%: 4,8% – значимые и 8,9% – незначимые. Из значимых осложнений наиболее часто встречались глубокая инфекция (2,2%), из незначимых – длительное дренирование/поверхностная инфекция (6,7%). Не было зафиксировано ни одного повреждения нерва. Неврологические осложнения были достаточно редкими (1,7%) и заключались в кратковременной (преходящие) симптоматике.

D. Marti (2013) проанализировал результаты первых 100 выполненных им артроскопий локтевого сустава. Из 100 пациентов 95 через два месяца после артроскопии были полностью удовлетворены исходом лечения. В течение года после операции было зарегистрировано 6 второстепенных осложнений у 5 пациентов, ни одно из которых не было опасным и постоянным: одна гематома, два временных неврологических осложнения, замедленное заживление и временный болевой синдром. Автор не нашел корреляции между результатами артроскопического лечения и кривой его собственной обучаемости.

1.6. Резюме

Анализ литературы по теме исследования показывает, что проблема хирургического лечения патологии локтевого сустава, как и определения места в нем артроскопической технологии, в настоящее время полностью не решены. Прежде всего, четко не определены наиболее удобные и безопасные артроскопические доступы к локтевому суставу в зависимости от нозологической формы патологии, при которых артроскопия локтевого сустава окажется наиболее целесообразной. Отсутствуют детально разработанные алгоритмы подбора пациентов с патологией и травмами локтевого сустава для артроскопического вмешательства. Также не решен вопрос об оптимальной фиксации и положении на столе оперируемой конечности при проведении операций на локтевом суставе артроскопическим методом. Более того, анализ современных источников литературы показывает, что в зарубежной и отечественной литературе недостаточно освещены вопросы о сроках, показаниях и противопоказаниях к консервативному и оперативному лечению, разных подходах к артроскопической операции у пациентов с разной патологией. Таким образом, оптимизацию технологии артроскопического лечения, судя по данным литературы, следует искать на путях формирования алгоритма и критериев выбора пациентов, перспективных именно для данной хирургической технологии, разработки более щадящих доступов с минимальной травматичностью сосудов и нервов и совершенствования хода и техники самой операции, в том числе с учетом разных функциональных положений верхней конечности.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика материала и структура исследования

Комплексное клинико-анатомическое исследование включало в себя три взаимосвязанных общей целевой установкой раздела: 1) анатомо-экспериментальный; 2) технологический (оптимизация техники и условий проведения артроскопии); 3) клинический.

Анатомо-экспериментальный раздел включал две части качественно различных исследований: топографо-анатомическую – на фиксированных и нефиксированных анатомических объектах (по 12 объектов в каждой группе) и клинико-анатомическую – морфометрические исследования по результатам прижизненных исследований области локтевого сустава у пациентов с начальной стадией остеоартроза (23 МРТ и 20 УЗИ).

В первой части выполнялось прецизионная препаровка с изучением анатомического строения и топографии лучевого и срединного нервов в тех зонах локтевого сустава, которые на наш взгляд наиболее перспективны для выполнения доступов. Особое внимание обращалось на изменчивость взаиморасположения изучаемых периферических нервов относительно прилегающих костных структур при разных функциональных положениях верхней конечности. Так же изучались особенности зоны прикрепления сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья к латерального надмыщелку плечевой кости (12 фиксированных препаратов). Дополнительно изучались размерные характеристики расположения *canalis supinatorius*. Во второй части путем анализа ангиограмм, полученных на 12 нефиксированных анатомических препаратах верхней конечности, исследовалась взаимосвязь смещения плечевой артерии с углами сгибания в локтевом суставе, а также уровень ее деления на лучевую и локтевую ветви. В третьей части анатомо-экспериментального исследования на основании результатов анализа 20 ультразвуковых исследований, выполненных на уровне локтевого сустава, оценивалась вариабельность

взаиморасположения лучевого, срединного нервов с костными структурами при разных углах сгибания в локтевом суставе. Наряду с этим прижизненные анатомические исследования проводились путем программного анализа 23 МРТ локтевого сустава, на которых оценивали варианты строения и положения плечевой артерии и уровень ее бифуркации на лучевую и локтевую артерии. При анализе МРТ локтевого сустава оценивали расстояние от плечевой артерии до прилегающих костных структур только в положении разгибания локтевого сустава до 180° в связи с трудностями выполнения МРТ локтевого сустава при его сгибании.

Технологический раздел исследования включал разработку устройства для фиксации локтевого сустава в заданном положении при артроскопических вмешательствах и разработку доступов к локтевому суставу с приданием последнему разных функциональных положений для увеличения угла операционного действия, увеличения площади доступности к структурам – мишеням и большего атравматизма для окружающих сосудов нервов.

Для оптимизации артроскопической операции была разработана полезная модель (шина) для фиксации локтевого сустава при его артроскопии в разных положениях, а также усовершенствован метод самой артроскопической техники. На полезную модель получен патент РФ №127612 от 10.05.13 «Устройство для фиксации локтевого сустава при его артроскопии». Важным итогом экспериментальной части диссертационной работы явилась разработка усовершенствованного метода артроскопии с использованием монологических доступов к локтевому суставу. В технологии артроскопии локтевого сустава, предложенные доступы, зарекомендовали себя как наиболее эффективные и в то же время безопасные.

Клинический раздел исследования заключался в сравнительном анализе статистически корректных и сопоставимых по тяжести и характеру патологии локтевого сустава двух групп пациентов, прооперированных открытым и артроскопическим методами. Для этого были проанализированы результаты лечения пациентов 175 пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава,

проведенного в отделении №21 РНИИТО им. Р.Р. Вредена с 2010 по 2015 г. открытым и модифицированным артроскопическим методом. Пациенты были разделены на 2 группы. В первой (ретроспективной) группе, составившей 105 человек, оценены результаты лечения открытым способом (артротомия). Во вторую (проспективную) группу вошли 70 пациентов, которым проводилось лечение по разработанной автором методике.

Целью усовершенствования артроскопического метода лечения пациентов с патологией локтевого сустава было создание алгоритма и критериев подбора пациентов, а также создание безопасных условий в ходе оперативного вмешательства.

2.2. Объекты и методики топографо-анатомических исследований

2.2.1. Изучение топографо-анатомических взаимоотношений периферических нервов и прилегающих к ним костных структур в области локтевого сустава на анатомическом материале

Топографо-анатомические исследования были выполнены на 12 нефиксированных (6 левых и 6 правых) и 12 фиксированных (6 левых и 6 правых) препаратах локтевого сустава людей, умерших в возрасте от 30 до 52 лет в результате травм и заболеваний, не связанных с патологией этого сустава. Анатомический материал, помещение и инструментарий для исследований были предоставлены кафедрой оперативной хирургии (с топографической анатомией) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Проводили прецизионное препарирование, фотографирование препаратов на разных этапах препаровки, морфометрию изучаемых анатомических образований и их топографо-анатомические взаимоотношения. Выполнялась антропометрия исследуемой конечности. Измерялись длина плеча и длина предплечья, окружность плеча в нижней трети и предплечья в верхней трети. Для плеча и предплечья высчитывался индекс длина/окружность сегментов, что позволяло количественно оценить индивидуальные различия в их форме.

Далее производились препаровка и выделение изучаемых периферических нервов (срединного, лучевого и локтевого) с таким расчетом, чтобы взаимоотношения нервов, прилегающих к ним мягких тканей и костных ориентиров оставалось неизменным.

Измерения диаметра периферических нервов производились на трех горизонтальных уровнях: 1-й уровень находился на 5 см выше суставной щели локтевого сустава (рис. 1, 2), 2-й уровень соответствовал уровню суставной щели, 3-й уровень находился на уровне головки лучевой кости. Все необходимые измерения производились при помощи линейки и штангенциркуля и фиксировались в протоколе исследования.

Суммарные данные вносились в сводную таблицу Excel для их дальнейшего статистического анализа.

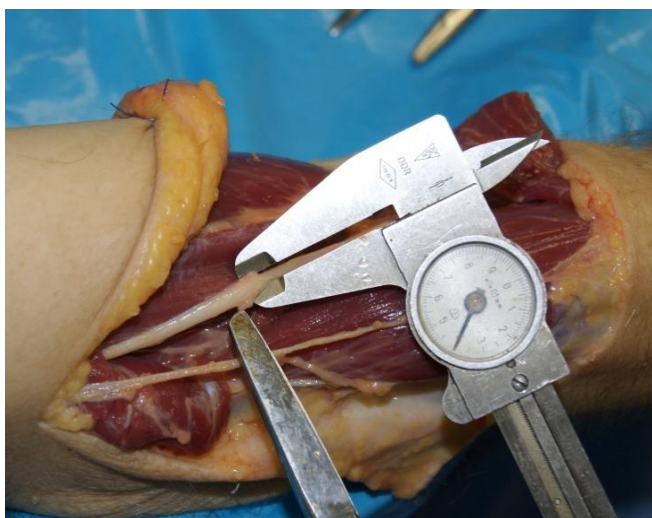


Рисунок 1. Анатомический препарат левого локтевого сустава. Измерение лучевого нерва на уровне 5 см выше суставной щели (вид спереди)

Далее производили изучение взаимоотношений периферических нервов (лучевой, срединный) и прилегающих костных структур. Измерения выполнялись на трех горизонтальных уровнях и при разных функциональных положениях верхней конечности: полное разгибание в локтевом суставе, сгибание в локтевом суставе на 90° , сгибание в локтевом суставе на 70° (рис. 3).

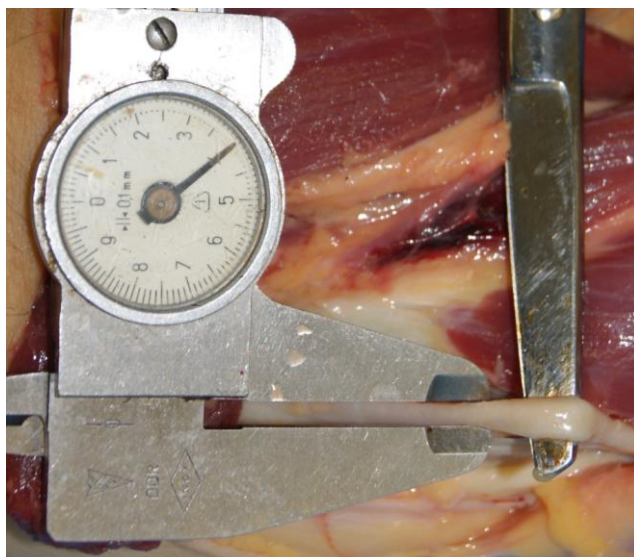


Рисунок 2. Анатомический препарат левого локтевого сустава.

Измерение срединного нерва на уровне 5 см выше суставной щели (вид спереди)

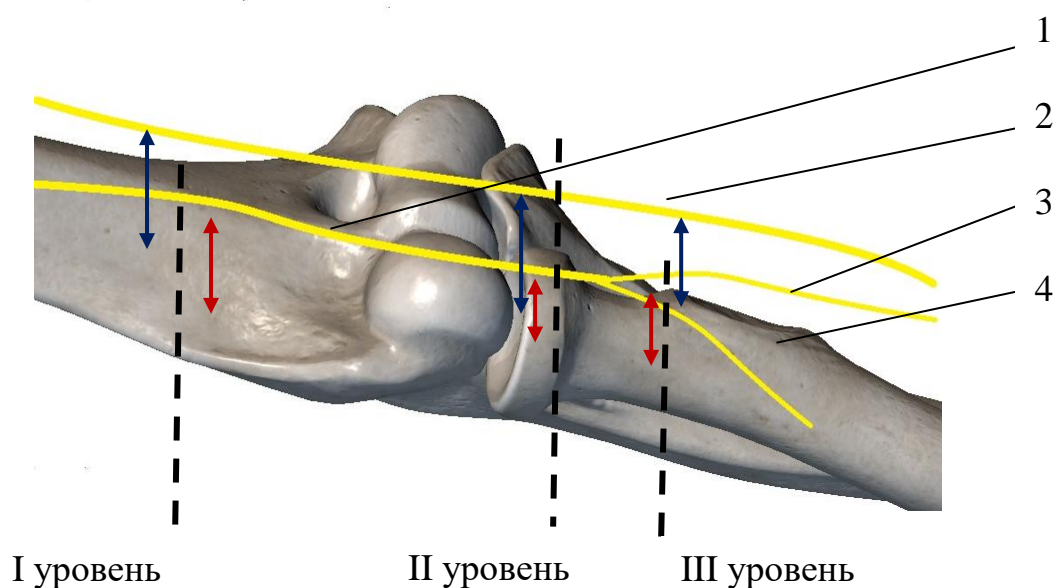


Рисунок 3. Схема измерений расстояний от срединного и лучевого нерва до прилегающих костных структур на всех изучаемых уровнях при разных функциональных положениях в локтевом суставе: 1 – лучевой нерв; 2 – срединный нерв; 3 – поверхностная ветвь лучевого нерва; 4 – глубокая ветвь лучевого нерва. Пунктиром обозначены изучаемые уровни, красными стрелками – расстояние от лучевого нерва до костных структур, синими стрелками – расстояние от срединного нерва до костных структур (вид сбоку)

На следующем этапе производилось препарирование разгибательной группы мышц предплечья (12 фиксированных препаратов) с целью изучения особенностей области прикрепления сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья к латеральному надмыщелку плечевой кости (рис. 4).

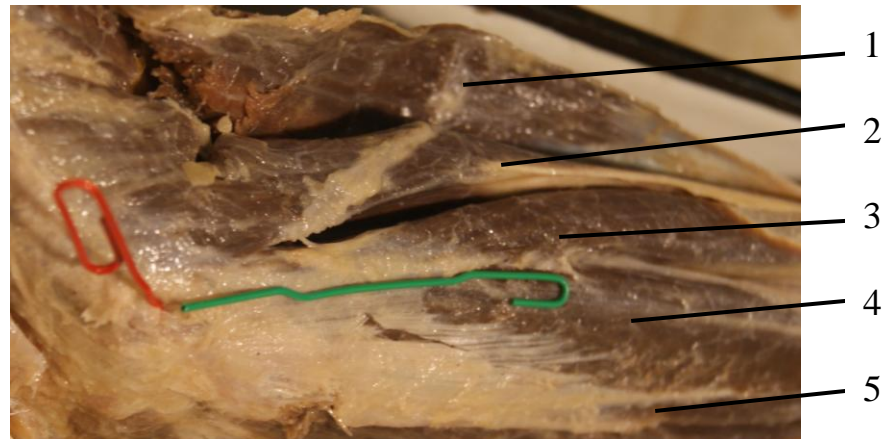


Рисунок 4. Анатомический препарат правого локтевого сустава с разгибательной группой мышц предплечья: 1 – плечелучевая; 2 – длинный лучевой разгибатель запястья; 3 – короткий лучевой разгибатель запястья; 4 – общий разгибатель пальцев; 5 – разгибатель мизинца. Красной меткой отмечен латеральный надмыщелок плечевой кости, зеленой меткой – расположение сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья

Производилось изучение особенностей области прикрепления сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья к латеральному надмыщелку плечевой кости, а именно – размеры и локализация изучаемой области.

Далее следовало измерение расстояния от бифуркации лучевого нерва на поверхностную и глубокую ветви до места вхождения глубокой ветви лучевого нерва в *canalis supinatorius* – так называемая аркады Фрозе (рис. 5).

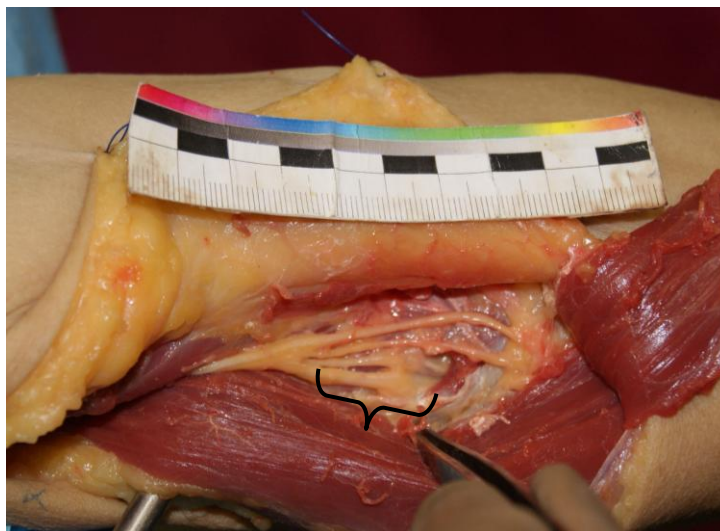


Рисунок 5. Анатомический препарат левого локтевого сустава (вид спереди).

Измерение расстояния от бифуркации лучевого нерва на поверхностную и глубокую ветви до *canalis supinatorius*.

Скобкой обозначено замеряемое расстояние

Все полученные данные заносились в протокол исследования. Для сохранения фактического материала и возможности дополнительного анализа основные этапы исследования фиксировались при помощи цифровой фотосъемки. Суммарные данные вносились в сводную таблицу Excel с целью их статистического анализа.

2.2.2. Методика посмертных рентгеноангиографических исследований

Исследование выполнялось на нефиксированном трупном материале (12 нижних конечностей – 6 правых и 6 левых).

Производился доступ к плечевой артерии на уровне средней трети плечевой кости. В просвет плечевой артерии устанавливали катетер из набора для катетеризации подключичной вены, через который инъецировали масляную взвесь свинцовых белил (рис. 6, 7).

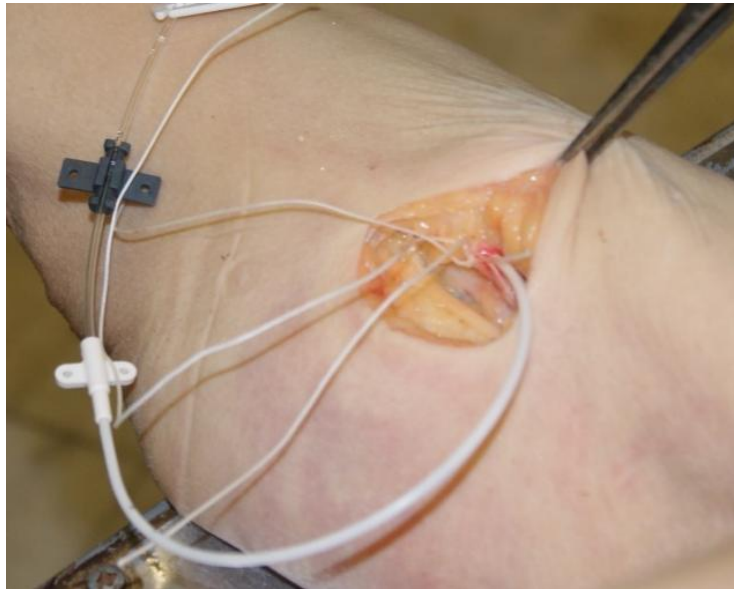


Рисунок 6. Этап катетеризации плечевой артерии для рентгенологической оценки ее строения и смещения



Рисунок 7. Этап контрастирование плечевой артерии для рентгенологической оценки ее строения и смещения

Производились четыре вида рентгенографии локтевого сустава: прямая и боковая в двух функциональных положениях – разгибание в локтевом суставе на 180° и сгибание на 90° (рис. 8).

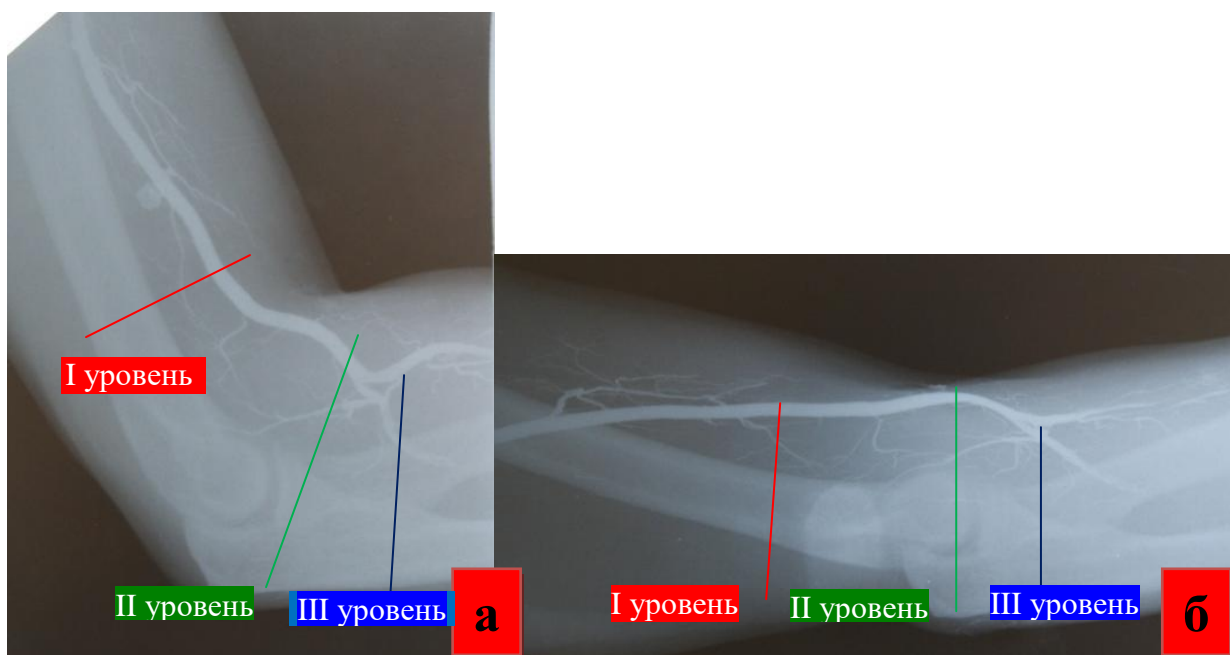


Рисунок 8. Посмертная рентгенограмма левого локтевого сустава:

а – при сгибании в локтевом суставе на 90° ; б – при разгибании в локтевом суставе на 180° . Через катетер, заведенный в плечевую артерию, артериальное русло заполнено эмульсией свинцовых белил. Линиями отмечены уровни, на которых производились замеры

При обработке рентгенограмм измерялись следующие величины.

В боковых проекциях измеряли расстояние от контрастированной плечевой артерии до передней границы тени плечевой кости на следующих уровнях:

I уровень – 5 см выше суставной щели;

II уровень – суставная щель.

Расстояние от контрастированной плечевой артерии до передней границы тени локтевой кости на III уровне – головка лучевой кости.

В прямых проекциях измерялся уровень деления плечевой артерии на лучевую и локтевую артерии.

Основные этапы эксперимента фиксировались при помощи цифровой фотосъемки для последующей обработки полученной информации.

2.2.3. Прижизненные ультразвуковые исследования анатомических взаимоотношений периферических нервов (лучевого, срединного) и костных структур в области локтевого сустава

При проведении замеров кратчайших расстояний от изучаемых периферических нервов до костных структур на анатомическом материале локтевого сустава, нельзя было исключить отклонение полученных величин от истинных, тем более что точность технологии артроскопии требовала знаний достоверного положения нервов в миллиметрах. Нельзя полностью исключить незначительного повреждения мягких тканей, окружающих нервные структуры, несмотря на прецизионное препарирование. С целью изучения истинных величин взаиморасположения нервов и костных структур в области локтевого сустава и определения степени их отклонения от величин, полученных на анатомическом материале, выполнялось прижизненное ультразвуковое исследование.

Для этой цели использовали ультразвуковой сканер «Esaote MyLab Twice» с линейным датчиком 10 МГц. Исследования были проведены пациентам клиники РНИИТО им. Р.Р. Вредена в возрасте от 21 до 67 лет с начальной стадией остеоартроза. Средний возраст пациентов составил $44 \pm 6,3$ года. На данном этапе изучали кратчайшее расстояние от периферических нервов (срединный, лучевой нервы) области локтевого сустава до прилегающих костных структур. Замеры выполнялись на трех уровнях:

I уровень – 5 см выше суставной щели;

II уровень – суставная щель;

III уровень – головка лучевой кости (рис. 9).

Измерения производили при различных функциональных положениях верхней конечности: полное разгибание в локтевом суставе, сгибание в локтевом суставе под углами 90 и 70° .

Суммарные данные вносились в сводную таблицу Excel с последующим статистическим анализом.

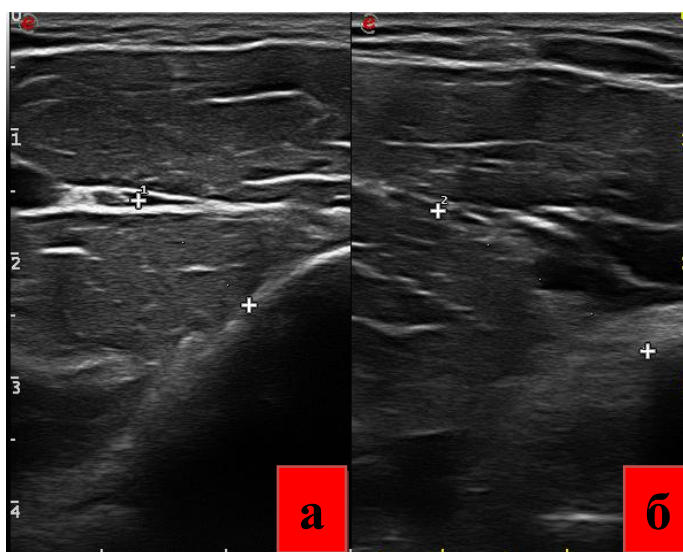


Рисунок 9. Точки измерения расстояния от плечевой кости до срединного нерва на уровне суставной щели: а – при разгибании в локтевом суставе на 180° , б – при сгибании в локтевом суставе на 90° (данные УЗИ)

2.2.4. Магнитно-резонансные томографические исследования строения и уровня деления плечевой артерии

Следующим этапом изучали варианты строения плечевой артерии и ее ветвей посредством оценки 23 магнитно-резонансных томограмм локтевого сустава, полученных на томографе фирмы «Philips» 1,5 тесла. Такие исследования были проведены пациентам клиники РНИИТО им. Р.Р. Вредена в возрасте от 21 до 67 лет с начальной стадией остеоартроза. Средний возраст пациентов составил $44 \pm 6,3$ года. Мужчины и женщины в группе распределились примерно поровну (12 мужчин и 11 женщин).

При обработке МРТ использовали компьютерную программу «eFilm Lite». Топографию плечевой артерии изучали на сагиттальных и краниальных срезах на трех уровнях: I уровень – 5 см выше суставной щели, II уровень – суставная щель, III уровень – головка лучевой кости. При анализе МРТ локтевого сустава оценивали кратчайшее расстояние от плечевой артерии до костных структур

только при разгибании локтевого сустава на 180° в связи с трудностями выполнения МРТ локтевого сустава при его сгибании.

С помощью компьютерной программы «eFilm Lite» проводились следующие измерения. На краниальных и сагиттальных снимках изучали диаметр плечевой, лучевой и локтевой артерий на разных уровнях и уровень деления плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии (рис. 10).

На сагиттальных снимках изучали кратчайшее расстояние от плечевой артерии до передней границы тени плечевой кости на уровнях I и II и расстояние от плечевой артерии до передней границы тени лучевой кости на уровне III (рис. 11).

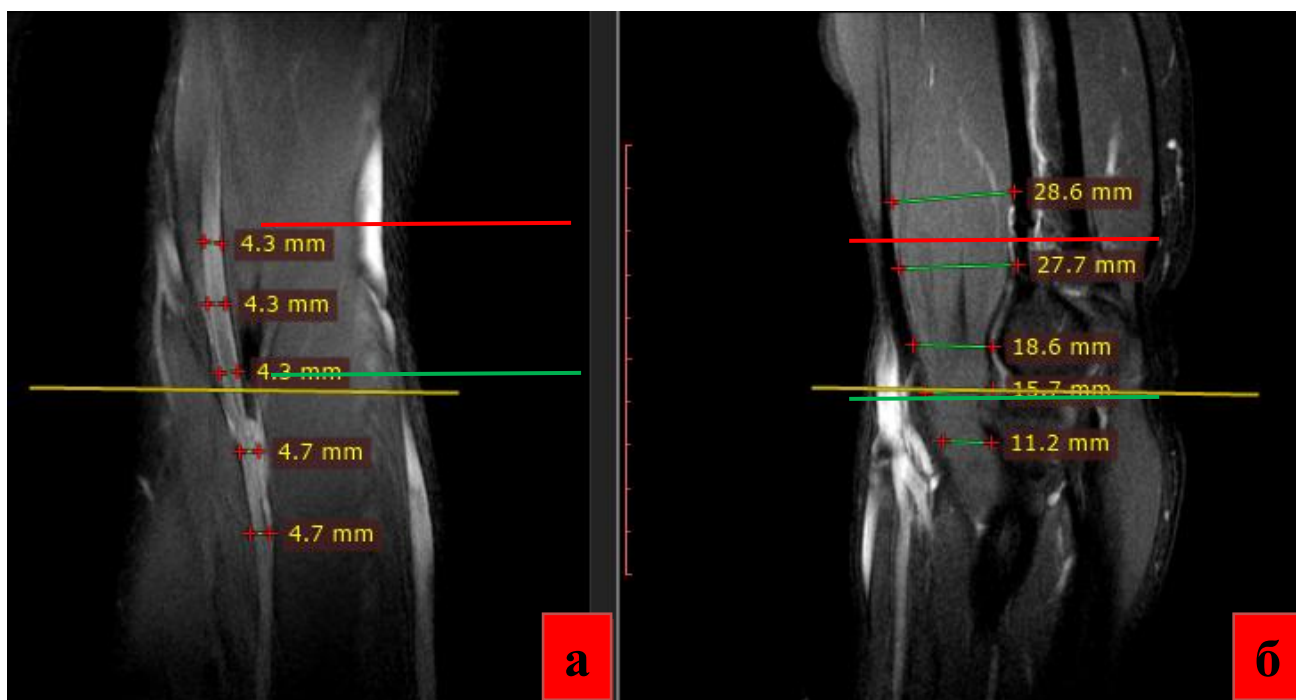


Рисунок 10. Измерения диаметра плечевой артерии на всех трех уровнях.

Уровни отмечены цветными линиями: красная линия соответствует уровню I; желтая линия соответствует уровню II; зеленая линия соответствует уровню III



Рисунок 11. Измерения на уровне I, соответствующей горизонтальной плоскости, проходящей на 5 см выше суставной щели. Желтой линией отмечен уровень I: а – диаметр плечевой артерии на корональном срезе; б – кратчайшее расстояние от плечевой артерии до передней границы тени плечевой кости на сагиттальном снимке; в – кратчайшее расстояние от плечевой артерии до передней границы плечевой кости на аксиальном снимке

Суммарные данные вносились в сводную таблицу Excel с целью их статистического анализа.

2.3. Объекты и методы клинико-инструментальных исследований

2.3.1. Общая характеристика пациентов клинических групп

Для сравнительной оценки традиционного оперативного лечения и предложенной авторами методики артроскопического лечения пациентов с заболеваниями и травмами локтевого сустава были обследованы пациенты, пролеченные в отделении № 21 РНИИТО им. Р.Р. Вредена в период с 2010 по 2015 г. Все пациенты разделены на ретроспективную (105 человек) и проспективную (70 человек) группы. В первой группе пациенты были прооперированы традиционными методами (артротомия) в период с 2010 по 2012 г., во второй – по усовершенствованной методике в период с 2012 по 2015 г.

Подробно характеристики обеих групп описаны в соответствующей главе диссертационной работы.

Обе группы пациентов для оценки результатов лечения были разбиты на три подгруппы в зависимости от нозологии локтевого сустава:

- I. Повреждение костной ткани (переломы венечного отростка, головки лучевой кости, локтевого отростка, головки мыщелка плечевой кости).
- II. Патология хрящевой ткани (остеоартроз начальных стадий, хондроматоз, рассекающий остеохондрит, внутрисуставные тела).
- III. Патология синовиальной оболочки и тендопериостопатии (синовит, латеральный эпикондилит).

При всех переломах у пациентов подгруппы I обеих групп происходило формирование отломка, при удалении которого функция локтевого сустава не нарушалась.

Общая характеристика ретроспективной группы

Больные с патологией локтевого сустава, прооперированные открытыми методами в период с 2010 по 2012 г. в ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» (105 наблюдений), были распределены по трем подгруппам:

I. Повреждение костной ткани (переломы венечного отростка, головки лучевой кости, локтевого отростка, головки мыщелка плечевой кости) – 30 больных.

II. Патология хрящевой ткани (остеоартроз начальных стадий, хондроматоз, рассекающий остеохондрит, внутрисуставные тела) – 45 больных.

III. Патология синовиальной оболочки и тендопериостопатии (синовит, латеральный эпикондилит) – 30 пациентов.

Анализ распределения больных по возрасту показал, что абсолютное большинство пациентов – лица среднего возраста. Средний возраст в подгруппе I составил $45,2 \pm 17,7$ лет, в подгруппе II – $42 \pm 13,9$ лет и в подгруппе III – $52,1 \pm 9,1$

лет. Пациенты ретроспективной группы были оценены в срок 12 мес. после операции.

Распределение пациентов в подгруппе I с переломами представлено на рисунке 12.

Локализация переломов локтевого сустава

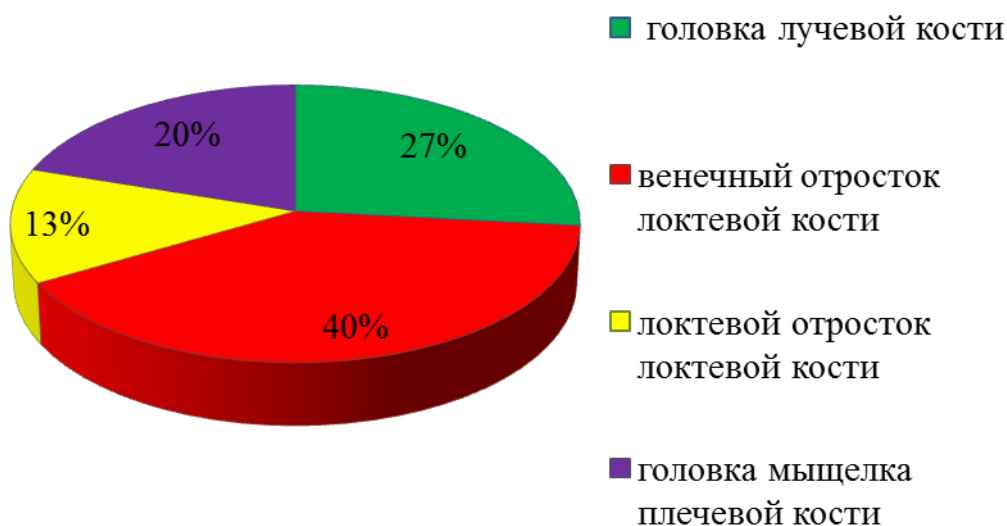


Рисунок 12. Структура локализации переломов локтевого сустава у пациентов подгруппы I ретроспективной группы

Общая характеристика проспективной группы

В проспективную группу исследования вошли пациенты, прооперированные на отделении № 21 клиники РНИИТО им. Р.Р. Вредена с 2012 по 2015 г. Всего за указанный период было выполнено 70 артроскопических операций пациентам с заболеваниями и травмами локтевого сустава по усовершенствованной методике. Пациенты были распределены по трем подгруппам, как и в ретроспективной группе:

- I. Повреждение костной ткани (перелом венечного отростка, головки лучевой кости, локтевого отростка, головки мыщелка плечевой кости) – 29 больных.
- II. Патология хрящевой ткани (остеоартроз начальных стадий, хондроматоз, рассекающий остеохондрит, внутрисуставные тела) – 29 пациентов.

III. Патология синовиальной оболочки и тендопериостопатии (синовит, латеральный эпикондилит) – 12 больных.

Средний возраст пациентов в подгруппе I составил $36,9 \pm 14,6$ лет, в подгруппе II – $38,9 \pm 8,3$ лет и в подгруппе III – $40,9 \pm 7,1$ лет.

Структура распределения локализации переломов локтевого сустава у пациентов подгруппы I представлена на рисунке 13.

Локализация переломов локтевого сустава

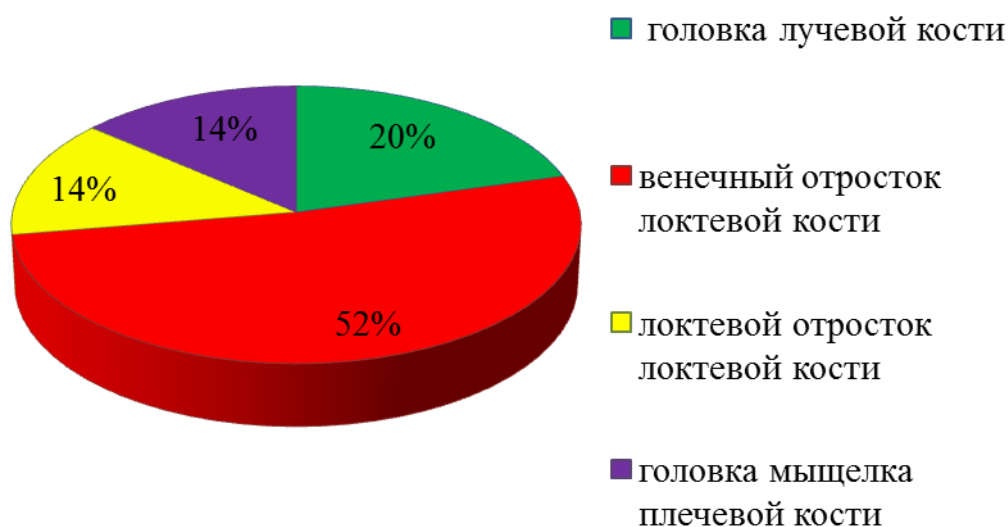


Рисунок 13. Структура локализации переломов локтевого сустава у пациентов подгруппы I проспективной группы

Сроки оценки результатов оперативного лечения пациентов в проспективной группе составили 1, 6 и 9 мес. после операции.

Можно отметить, что все пациенты ретроспективной и проспективной групп не имели значимых различий по полу и возрасту, характеру и выраженности патологии, срокам операции с момента заболевания или травмы. По количеству сформированные группы и подгруппы пациентов были вполне сопоставимы. То есть, можно считать, что подобранные группы были сопоставимыми по всем изучаемым критериям. Пациенты обеих групп были прооперированы одной хирургической бригадой врачей РНИИТО им.

Р.Р. Вредена. Исходя из вышесказанного, сравнение результатов оперативного лечения пациентов обеих групп правомочно.

2.3.2. Методы лечения пациентов ретроспективной группы

Ретроспективную группу диссертационного исследования составили 105 пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава, которые были прооперированы традиционным методом, то есть им была выполнена артротомия сустава в клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена в период с 2010 по 2012 г.

Доступы к локтевому суставу определялись локализацией дегенеративного процесса в суставе. Чаще всего у пациентов подгруппы I лечебно-диагностические манипуляции выполнялись на переднем отделе сустава (переломы венечного отростка, головки лучевой кости и головки мыщелка плечевой кости – 26 пациентов), однако в некоторых случаях приходилось манипулировать и на заднем отделе сустава (перелом локтевого отростка – 4 пациента). Следует отметить, что у всех пациентов подгруппы II доступ осуществлялся одновременно к переднему и заднему отделам сустава, так как у пациентов этой подгруппы сустав повреждался не локально, а на всем своем протяжении (табл. 1).

Таблица 1

Доступы к локтевому суставу и их количество у пациентов ретроспективной группы

Доступ	Характеристика	Количество пациентов
Kocher	Между ECU и <i>anconeus</i>	49
Cadenat	Между ECRB и ECRL	15
Kaplan	Между ECRB и EDC	14
Key, Conwell	Между <i>brachioradialis</i> и ECRL	11
Boyd	Латеральный край трицепса; <i>anconeus</i> и ECU отсекается от локтевой кости	8
Campbell	Средняя линия трицепса	8

Пациентам подгруппы III с латеральным эпикондилитом проводили операцию Гомана. Операция заключалась в осуществлении доступа к месту прикрепления короткого лучевого разгибателя запястья и общего разгибателя пальцев к латеральному надмыщелку плечевой кости с последующей их дезинсерцией (рис. 14).

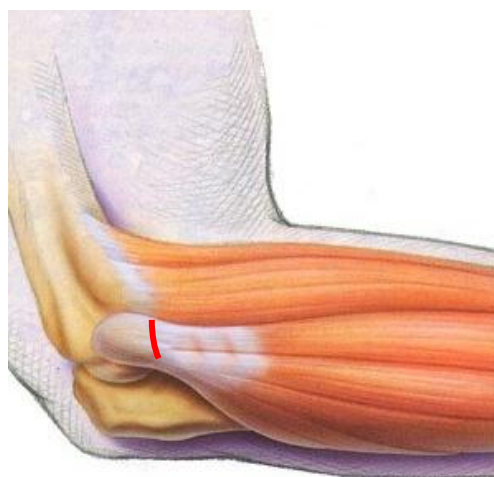


Рисунок 14. Операция Гомана при латеральном эпикондилите у пациентов подгруппы III. Красной линией отмечена проекция дезинсерции короткого лучевого разгибателя запястья и общего разгибателя пальцев

Объем оперативного вмешательства зависел от подгруппы, в которую был включен пациент (табл. 2).

Таблица 2

Объем оперативного пособия в ретроспективной группе

Подгруппа	Вид оперативного пособия
I	Удаление отломков, артролиз, абразивная хондропластика
II	Удаление внутрисуставных тел, артролиз, моделирующая резекция венечного и/или локтевого отростков, локальная синовэктомия, абразивная хондропластика
III	Дезинсерция сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья и общего разгибателя пальцев, декорткация латерального мыщелка плечевой кости, локальная синовэктомия

Операцию в каждой из подгрупп заканчивали ушиванием раны и иммобилизацией верхней конечности гипсовой лонгетой в положении сгибания локтевого сустава под углом 90°. Иммобилизацию сохраняли вплоть до снятия швов, которые снимали на 7–10-е сутки после операции.

2.3.3. Методы клинического и инструментального обследования

Методы обследования ретроспективной группы

Для оценки результатов лечения пациентов с заболеваниями и травмами локтевого сустава был произведен отбор больных, прооперированных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена за период с 2010 г. по 2012 г. Возраст, пол, особенности и длительность оперативного пособия, длительность госпитализации в стационаре изучались по историям болезни, запрошенных из архива.

При оценке результатов лечения в РНИИТО пациенты были обследованы рентгенологически и клинически. Результаты клинического исследования оценивали до операции и спустя 12 мес после операции и заносили их в специально разработанный протокол (приложение 1). В те же сроки были оценены результаты лечения по функциональным опросникам DASH, MEPS (приложения 2, 3). Выраженность болевого синдрома оценивали по визуально-аналоговой шкале боли VAS (приложение 4). Из лучевых методов обследования использовались МРТ (при необходимости КТ) и рентгенография локтевого сустава до операции и спустя 12 месяцев после ее выполнения.

Функциональный опросник для локтевого сустава Mayo Elbow Performance Score был предложен в 1986 г. и с тех пор широко используется специалистами. Опросник характеризуется простотой заполнения, и дальнейшей оценкой результата. Опросник позволяют оценить объективное и субъективное состояние пациента, так как состоит из 4 разных блоков:

- амплитуда движений – объективная оценка;
- сила – объективная оценка;
- стабильность – объективная оценка;
- выраженность боли – субъективная оценка.

По результатам заполнения пациентом опросника подсчитывается количество баллов и оценивается результат. Возможно 4 варианта функционального результата:

- отличный результат (90–100 баллов);
- хороший результат (75–89 баллов);
- удовлетворительный (60–74 баллов);
- плохой (менее 60 баллов).

Функциональный опросник для локтевого сустава DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure), предложенный в 2006 г., характеризует субъективное состояние пациента. Опросник DASH также широко используется многими авторами из-за простоты заполнения и оценки результата. Опросник состоит из двух частей: основной и дополнительной. В основную часть входят 30 вопросов, а в дополнительную еще 4 вопроса. Пациенты заполняли только основную часть опросника, так как дополнительная часть предназначена только для активных спортсменов и/или музыкантов. Итоговый результат после заполнения всего опросника рассчитывался по формуле:

$$\left(\frac{[\text{сумма } n \text{ ответов}]}{n} - 1 \right) \times 25, \text{ где } n \text{ равен количеству заполненных ответов.}$$

Два функциональных опросника и визуально-аналоговая шкала боли заполнялись каждым пациентом в 2-х экземплярах: один до оперативного лечения, второй – на момент осмотра. В те же сроки на пациента заполнялись разработанные протоколы. Таким образом, проводили оценку функциональных возможностей прооперированного сустава и физической активности пациента. Субъективная оценка состояния пациента оценивалась автором из тех соображений, что объективные данные не могут отражать социальную адаптацию и качество жизни пациента.

Методы обследования больных проспективной группы

Больные проспективной группы прооперированы в период с 2012 по 2015 г. артроскопически по усовершенствованной методике, с использованием разработанной шины для фиксации локтевого сустава и монологических доступов. Более подробно характеристика пациентов и особенности методики лечения пациентов данной группы описаны в главе 4 диссертационной работы.

Данные о больных были выкопированы из историй болезни на специально разработанные протоколы (приложение 5). Пациентам проводилась рентгенография в двух проекциях (при недостаточной визуализации перелома у пациентов I-й группы выполнялось КТ), МРТ локтевого сустава, а так же клиническое обследование до операции. Два функциональных опросника MEPS и DASH (приложения 2, 3) и визуально аналоговая шкала боли VAS (приложение 4) заполнялись каждым пациентом до оперативного лечения. Техника оперативного вмешательства фиксировалась с помощью фото- и видеорегистрации, подключенных к артроскопу.

Для оценки результатов лечения пациентов проспективной группы они были обследованы в РНИИТО им. Р.Р. Вредна рентгенологически и клинически через 1, 6 и 9 мес. после операции. Результаты клинического исследования оценивали и заносили их в специально разработанный протокол (приложение 6). В те же сроки оценены результаты лечения по функциональным опросникам DASH, MEPS (приложения 2, 3). Выраженность болевого синдрома оценивали по визуально-аналоговой шкале боли VAS (приложение 4). Из лучевых методов обследования использовались МРТ и рентгенография (при необходимости КТ) локтевого сустава через 9 месяцев после операции.

При невозможности личного обследования пациента его опрос производился посредством переписки по электронной почте или по телефону.

2.4. Статистическая обработка количественных данных

После формирования таблиц Excel с результатами обследования пациентов обеих групп производилась их статистическая обработка. Обработку данных

проводили на компьютере посредством применения специализированных программ Instat+ и Past306 с последующим построением наглядных графиков, диаграмм, таблиц и боксплотов.

В описательной части статистического анализа применялась обработка параметрических и непараметрических критериев. Полученные в экспериментальной части данные оценивались как непараметрические критерии, и средние величины публиковались в виде медианы и 95% доверительного интервала. При статистическом анализе двух сформированных и пролеченных клинических групп результаты оценивались как параметрические, где средние величины публиковались в виде средней величины \pm стандартное отклонение. При помощи критериев Шапиро – Вилкоксона проверялась нормальности распределения выборок. Корреляции между группами проводилась по критериям Pearson и Spearman. Для оценки критериев статистической значимости различий средних величин в зависимых выборках использовался t-критерий для зависимых выборок и альтернативный непараметрический тест-критерий Вилкоксона парных сравнений. Для независимых выборок с целью оценки критериев статистической значимости мы использовали t-критерий для независимых выборок. Непараметрическими альтернативами параметрического критерия для данных выборок мы использовали U-критерий Манна – Уитни и двухвыборочный критерий Колмогорова – Смирнова.

В целом, подводя итоги главы диссертационного исследования, посвященной материалам и методам, необходимо отметить, что таким образом выстроенный дизайн исследования, включавший изучение прикладных вопросов анатомии области локтевого сустава посмертными и прижизненными методами, проведение многопрофильных современных инструментальных и лучевых методов прижизненной диагностики, таких как УЗИ, МРТ и ангиография, позволили осуществить разносторонний и многофакторный анализ подлинной топографии сосудов и нервов области локтевого сустава, привязанной к удобным для использования во время операции ориентирам. Обобщение данных, полученных в результате проведенного экспериментально-анатомического

раздела исследования позволило создать новый усовершенствованный, более удобный и безопасный метод артроскопического лечения пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава, который полностью себя оправдал в клинической практике.

ГЛАВА 3

**ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ПУТЕЙ
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПОСОБОВ АРТРОСКОПИЧЕСКОГО
ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ
ЛОКТЕВОГО СУСТАВА**

**3.1. Топографо-анатомическая характеристика строения и положения
периферических нервов и плечевой артерии в области локтевого сустава
в зонах артроскопических доступов**

По результатам проведенных замеров длины и окружности плеча и предплечья вычислен индекс их длины/окружности, благодаря которому выявлено, что его вариация на исследуемом материале незначительна и составляет для плеча $0,9 \pm 0,0$, а для предплечья $0,8 \pm 0,1$. Из чего следует вывод, что выполнялись на телах достаточно однородной группы с мезоморфным строением (табл. 3).

Таблица 3

Данные морфометрии нижней конечности, см

№ протокола	Плечо			Предплечье		
	Длина	Окружность	Индекс	Длина	Окружность	Индекс
1	23	27	0,85	21	25	0,84
2	24	26	0,92	22	24	0,91
3	24	28	0,86	21	25	0,84
4	20	23	0,87	19	23	0,82
5	26	28	0,93	24	27	0,89
6	22	24	0,92	19	21	0,90
7	20	23	0,87	21	26	0,81
8	23	27	0,85	24	25	0,96
9	26	28	0,93	19	24	0,79
10	27	30	0,9	19	22	0,86
11	23	27	0,85	22	25	0,88
12	24	27	0,89	22	24	0,92
Среднее значение	$23,5 \pm 2,2$	$26,5 \pm 2,2$	$0,9 \pm 0,0$	$21,1 \pm 1,8$	$24,3 \pm 1,7$	$0,8 \pm 0,1$

Вычислена медиана диаметров периферических нервов на изучаемых уровнях.

Уровень I – выше суставной щели на 5 см:

- диаметр лучевого нерва от 2,8 до 3,5 мм (медиана 3; 95% ДИ 2,9-3,2);
- диаметр срединного нерва от 4,0 до 4,8 мм (медиана 4,45; 95% ДИ 4,3-4,6);
- диаметр локтевого нерва от 3,1 до 3,5 мм (медиана 3,3; 95% ДИ 3,2-3,4).

Уровень II – на уровне суставной щели:

- диаметр лучевого нерва от 2,8 мм до 3,3 мм (медиана 3; 95% ДИ 2,9-3,2).
- диаметр срединного нерва от 3,6 до 4,6 мм (медиана 3,9; 95% ДИ 3,8-4,3).
- диаметр локтевого нерва от 3,0 до 3,4 мм (медиана 3,3; 95% ДИ 3,2-3,3).

Уровень III – на уровне головки лучевой кости:

- диаметр лучевого нерва – от 2,8 мм до 3,3 мм (медиана 3 мм; 95% ДИ 2,9-3,1);
- диаметр срединного нерва – от 4,5 до 8,1 мм (медиана 5,9; 95% ДИ 5,3-6,7);
- диаметр локтевого нерва варьировал от 3,0 до 3,5 мм (медиана 3,25; 95% ДИ 3,2-3,3) (табл. 4).

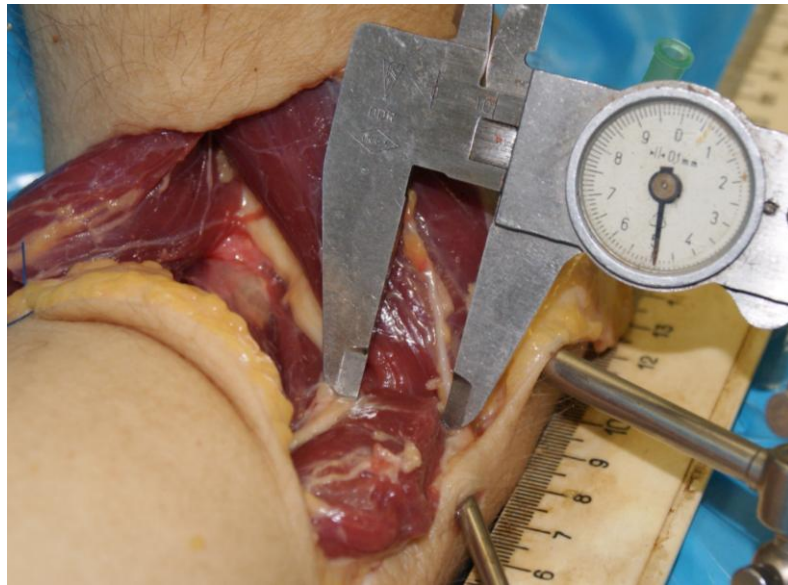
Наиболее детально была изучена изменчивость расстояний от периферических нервов области локтевого сустава до костных структур на изучаемых уровнях при разных функциональных положениях верхней конечности.

Сначала измеряли кратчайшее расстояние от лучевого и срединного нервов до плечевой кости на уровне суставной щели и на 5 см выше нее (рис. 15).

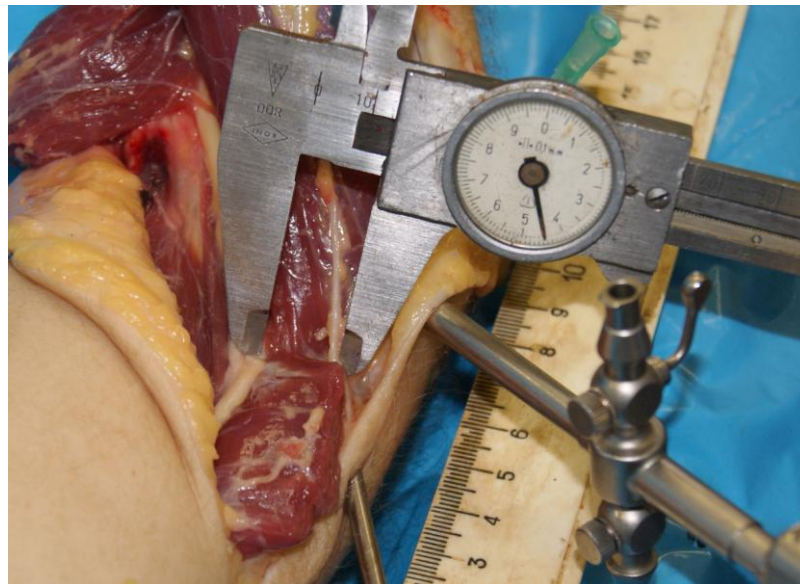
Размеры периферических нервов (срединный, лучевой, локтевой)
на разных уровнях сустава, мм

Номер протокола	Уровень суставной щели			Выше суставной щели на 5 см			Головка лучевой кости		
	Срединный	Лучевой	Локтевой	Срединный	Лучевой	Локтевой	Срединный	Лучевой	Локтевой
1	3,6	2,8	3,1	4,3	2,8	3,1	4,5	2,9	3,1
2	3,6	2,8	3,1	4,3	2,8	3,1	4,5	2,9	3,1
3	3,8	3,0	3,3	4,7	3,0	3,3	5,0	3,1	3,3
4	4,0	3,0	3,2	4,7	3,0	3,3	6,3	3,0	3,2
5	4,4	3,3	3,4	4,5	3,3	3,5	7,4	3,2	3,4
6	4,6	3,3	3,4	4,8	3,3	3,4	8,1	3,2	3,5
7	3,8	3,1	3,3	4,4	3,3	3,3	6,0	3,0	3,3
8	4,4	3,2	3,1	4,5	3,1	3,1	5,8	3,2	3,1
9	4,6	3,3	3,3	4,6	3,5	3,3	5,4	3,3	3,3
10	4,0	2,8	3,3	4,3	2,9	3,4	7,2	2,8	3,2
11	3,7	3,0	3,4	4,0	3,0	3,4	6,4	2,9	3,4
12	3,8	2,9	3,0	4,2	2,9	2,9	5,8	2,9	3,0
Me (ДИ 95%)	3,9 (3,8-4,3)	3,0 (2,9-3,2)	3,3 (3,2-3,3)	4,45 (4,3-4,6)	3,0 (2,9-3,2)	3,3 (3,2-3,4)	5,9 (5,3-6,7)	3,0 (2,9-3,1)	3,25 (3,2-3,3)

Стоит отметить, что при изучении периферических нервов сильной вариабельностью строения на разных уровнях отличался только срединный нерв. Связано это с тем, что срединный нерв в дистальном направлении меняет свое строение в сечении от круглого до плоского.



а



б

Рисунок 15. Анатомический препарат правого локтевого сустава. Измерение расстояния от срединного нерва до плечевой кости на уровне 5 см выше суставной щели при разных функциональных положениях в локтевом суставе: а – при сгибании под углом 90° ; б – при разгибании на 180° (вид спереди)

Далее оценивали кратчайшее расстояние от лучевого нерва до головки лучевой кости и от срединного нерва до локтевой кости на уровне головки лучевой кости (рис. 16, 17).

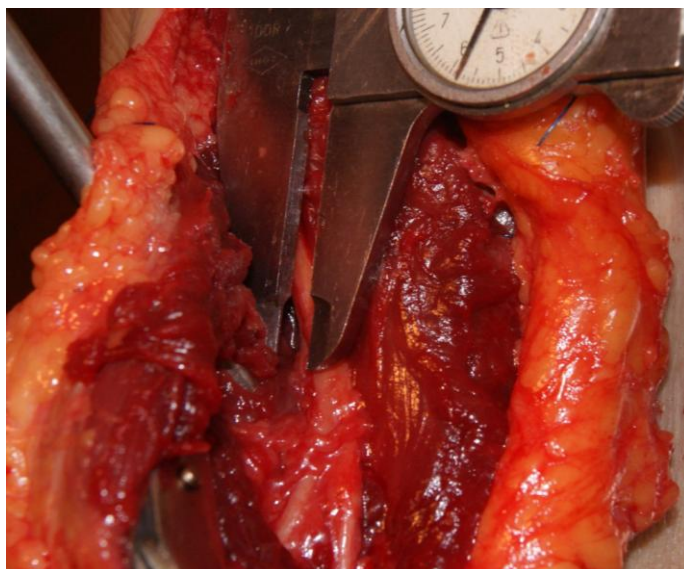


Рисунок 16. Анатомический препарат правого локтевого сустава. Измерение расстояния от лучевого нерва до лучевой кости на уровне головки лучевой кости при сгибании локтевого сустава под углом 90° (вид спереди)

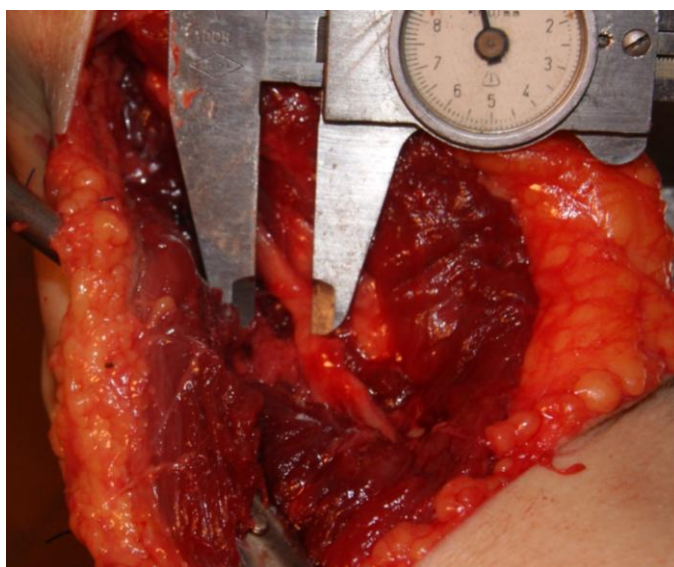


Рисунок 17. Анатомический препарат правого локтевого сустава. Измерение расстояния от лучевого нерва до лучевой кости на уровне головки лучевой кости при разгибании локтевого сустава на 180° (вид спереди)

Полученные результаты представлены в таблицах 5 и 6.

Расстояние от периферических нервов до костных структур на разных уровнях и при разных функциональных положениях верхней конечности (нефиксированный анатомический материал), мм

Протокол	I уровень						уровень II						уровень III					
	Нерв						Нерв						Нерв					
	Лучевой			Срединный			Лучевой			Срединный			Лучевой			Срединный		
	Угол сгибания						Угол сгибания						Угол сгибания					
	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰
1	5,6	5,8	5,7	13,7	14,1	13,9	13,5	16,4	16,2	12,2	20,2	20,0	10,2	14,6	14,4	4,5	14,3	13,8
2	5,4	5,6	5,5	14,0	14,5	14,3	13,8	16,6	16,0	13,0	21,0	20,8	11,0	15,2	14,9	5,6	15,0	14,6
3	4,8	5,2	5,1	14,1	14,6	14,4	12,8	16,0	15,5	12,5	20,4	20,2	10,5	15,0	14,8	4,8	14,5	14,0
4	4,9	5,2	5,1	13,6	14,2	14,1	13,3	15,9	15,4	12,8	20,6	20,4	10,4	14,8	14,7	5,0	14,6	14,2
5	5,3	5,6	5,4	13,5	13,9	13,7	12,7	15,8	15,6	12,6	20,4	20,2	10,2	14,7	14,5	5,2	14,7	14,4
6	4,3	4,8	4,7	13,9	14,3	14,2	13,0	15,4	15,4	12,3	20,3	20,6	10,8	15,1	14,9	4,9	14,6	14,4
7	5,0	5,3	5,2	13,7	14,3	14,2	13,4	16,0	15,5	12,9	20,7	20,5	10,5	14,9	14,8	5,1	14,7	14,3
8	5,3	5,5	5,4	13,9	14,4	14,2	13,7	16,5	15,9	12,9	20,9	20,7	10,9	15,1	14,8	5,5	14,9	14,5
9	4,7	5,1	5,0	14,0	14,5	14,3	12,7	15,9	15,4	12,4	20,3	20,1	10,4	14,9	14,7	4,7	14,4	13,9
10	5,4	5,7	5,5	13,6	14,0	13,8	12,8	15,9	15,7	12,7	20,5	20,3	10,3	14,8	14,6	5,3	14,8	14,5
11	4,4	4,9	4,8	14,0	14,4	14,3	13,1	15,5	15,5	12,4	20,4	20,6	10,9	15,2	15,0	5,0	14,7	14,5
12	5,5	5,7	5,6	13,6	14,0	13,8	13,4	16,3	16,1	12,1	20,1	19,9	10,1	14,5	14,3	4,4	14,2	13,7

Медиана с 95% доверительным интервалом расстояний от периферических нервов области локтевого сустава до костных структур на разных уровнях и при разных функциональных положениях верхней конечности, полученные при изучении анатомического материала, мм

Нерв	Уровень исследования								
	I			II			III		
	180°	90°	70°	180°	90°	70°	180°	90°	70°
Лучевой	5,2 (4,8- 5,3)	5,4 (5,2- 5,6)	5,3 (5,0- 5,5)	13,2 (12,9- 13,4)	16 (15,8- 16,3)	15,6 (15,5- 15,9)	10,5 (10,3- 10,7)	14,9 (14,8- 15,0)	14,8 (14,6- 14,8)
Срединный	13,8 (13,7- 14,0)	14,3 (14,1- 14,4)	14,2 (13,9- 14,2)	12,6 (12,4- 12,8)	20,4 (20,3- 20,7)	20,4 (20,2- 20,5)	5 (4,8- 5,2)	14,7 (14,5- 14,8)	14,4 (14- 14,4)

Следует отметить, что при оценке результатов проведенных замеров выявлен немаловажный момент. При сгибании верхней конечности в локтевом суставе от 180° до 90° лучевой и срединный нервы находятся на максимальном расстоянии от костных структур, однако дальнейшее сгибание до 70° приводит к уменьшению данного расстояния. Выявленные различия оказались статистически значимыми (по критерию Вилкоксона):

- I уровень (лучевой нерв) $p = 0,001$, (срединного нерва) $p = 0,00055$;
- II уровень (лучевой нерв) $p = 0,0004$, (срединного нерва) $p = 0,00051$;
- III уровень (лучевой нерв) $p = 0,00044$, (срединного нерва) $p = 0,00064$.

Эта закономерность характерна для всех изученных уровней, но на уровнях II и III удаленность нервов от костных структур оказалось больше, чем на уровне I.

При изучении анатомических особенностей области прикрепления сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья к наружному надмыщелку плечевой кости выявлено, что она имеет ромбовидную форму (рис. 18).

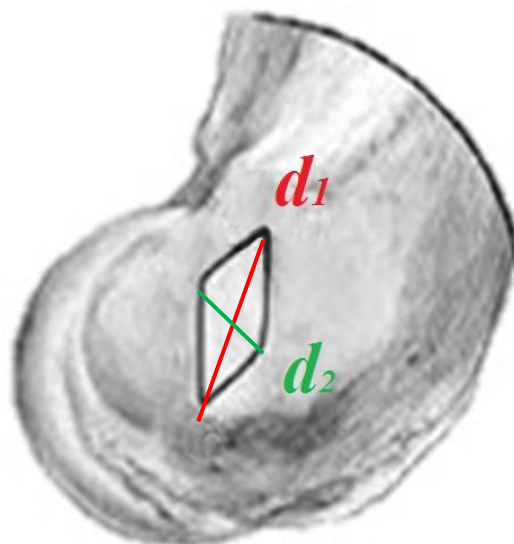


Рисунок 18. Область прикрепления короткого лучевого разгибателя запястья к наружному надмыщелку плечевой кости: ромбовидная зона прикрепления сухожилия, где красным цветом отмечена высота (d_1) ромба; а зеленым цветом – ширина ромба (d_2)

Площадь ромба рассчитывали по формуле:

$$S = \frac{1}{2} d_1 \times d_2, \text{ где } d_1 \text{ – высота ромба; } d_2 \text{ – ширина ромба (табл. 7).}$$

Таблица 7

Результаты измерений области прикрепления сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья к наружному надмыщелку плечевой кости

№	d_1 , мм	d_2 , мм	S ромба, мм ²
1	10	5	25
2	11	6	33
3	9	4	18
4	8	4	16
5	10	6	30
6	7	4	14
7	11	5	27,5
8	9	4	18
9	8	3	12
10	9	4	18
11	10	5	25
12	7	3	10,5
Me (ДИ 95%)	9 (8,2-10,0)	4(3,8-,1)	18 (16,0-25,2)

d_1 – высота ромба; d_2 – ширина ромба.

Средняя площадь основания сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья у места прикрепления к наружному надмыщелку плечевой кости составила в среднем 18 (16,0-25,2) мм, что важно учитывать при выполнении релиза изученного сухожилия при эпикондилите.

В процессе анатомической препаровки вычислено среднее расстояние (медиана) от бифуркации лучевого нерва до входа глубокой ветви лучевого нерва в *canalis supinatorius* (аркаду Фрозе), которое составило 15 (13,8-16) мм (табл. 8).

Таблица 8

Расстояние от бифуркации лучевого нерва до входа глубокой ветви лучевого нерва в *canalis supinatorius*, мм

№ протокола	Расстояние от бифуркации лучевого нерва до <i>canalis supinatorius</i>
1	16
2	14
3	15
4	15
5	17
6	13
7	14
8	16
9	13
10	12
11	18
12	16
Me (ДИ 95%)	15 (13,8–16)

В нашем исследовании бифуркация лучевого нерва во всех анатомических препаратах проецировалась на уровне суставной щели плечелучевого сустава.

Полученные данные позволяют обратить внимание на немаловажные с практической точки зрения моменты. Из-за увеличения до максимума расстояния

между изучаемыми нервами и костными структурами на уровнях II и III манипуляции в локтевом суставе и доступы на этих уровнях должны оказаться более безопасными, чем на уровне I. С целью снижения риска повреждения глубокой ветви лучевого нерва, судя по материалам анатомических исследований, следует с особой осторожностью работать агрессивными инструментами в области, находящейся на 15 мм ниже суставной щели.

Результаты изучения посмертных ангиографических исследований артерий в области локтевого сустава показали, что при сгибании до 90° плечевая артерия удаляется от кости и находится на максимальном расстоянии от плечевой кости на I-м уровне. Расстояние на этом участке увеличивается в среднем с 24,5 (21,7-25,4) мм до 24,9 (22,1-25,8) мм (табл. 9).

Таблица 9

Результаты замера расстояния от плечевой артерии до передней поверхности кости на трех уровнях при разных углах сгибания локтевого сустава, полученные при изучении посмертных ангиограмм, мм

№ протокола	Расстояние, мм					
	Разгибание 180°			Сгибание 90°		
	I уровень	I уровень	III уровень	I уровень	II уровень	III уровень
1	24,5	14,8	12,0	24,9	15,6	12,9
2	20,8	13,4	12,1	21,2	14,6	12,8
3	25,2	12,8	12,2	25,9	13,9	13,1
4	18,9	14,3	11,6	19,3	15,7	12,6
5	27,3	15,3	11,8	27,6	16,2	12,5
6	24,4	14,6	11,5	24,8	15,7	12,4
7	20,8	12,8	11,6	21,2	13,6	12,3
8	25,2	14,3	11,8	25,6	15,5	12,5
9	18,9	15,3	11,5	19,6	16,4	12,2
10	27,3	14,6	11,9	27,6	15,5	12,6
11	24,4	13,3	11,5	24,9	14,2	12,1
12	24,6	14,8	12,4	25,0	15,7	13,0
Me, 95%ДИ	24,5 (21,7-25,4)	14,5 (13,6-14,8)	11,8 (11,6-12,0)	24,9 (22,1-25,8)	15,6 (14,6-15,8)	12,6 (12,4-12,8)

По результатам, полученным в ходе изучения ангиограмм, было выявлено, что чем дистальнее сегмент плечевой артерии, тем ближе он подходит к плечевой кости. Также было установлено, что при сгибании локтевого сустава кратчайшее расстояние от плечевой артерии до плечевой и локтевой костей увеличивается на всех уровнях ($p = 0,00045$ – I уровень, $p = 0,00054$ – II уровень, $p = 0,00049$ – III уровень). В 100% случаев наблюдалось деление плечевой артерии на лучевую и локтевую ниже суставной щели. Среднее значение этого расстояния составило 13 (10,0-14,5) мм, что соответствует данным, приводимым в анатомической литературе.

3.2. Особенности прижизненной топографии периферических нервов области локтевого сустава

В связи с тем, что морфометрия периферических нервов на анатомическом материале содержала возможность получения ошибочных величин из-за неизбежного повреждения мягких тканей, окружающих нервные структуры, за счет препаровки, выполнялось прижизненное ультразвуковое исследование тех же параметров и на аналогичных уровнях, что и на анатомическом материале (рис. 19, 20).

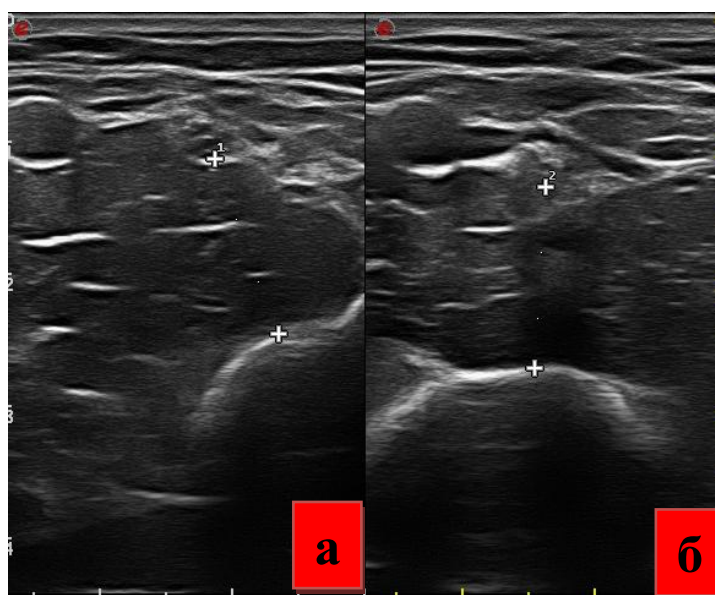


Рисунок 19. Расстояния от срединного нерва до плечевой кости на уровне 5 см выше суставной щели: а – при сгибании в локтевом суставе на 90° , б – при разгибании в локтевом суставе на 180° (УЗИ)

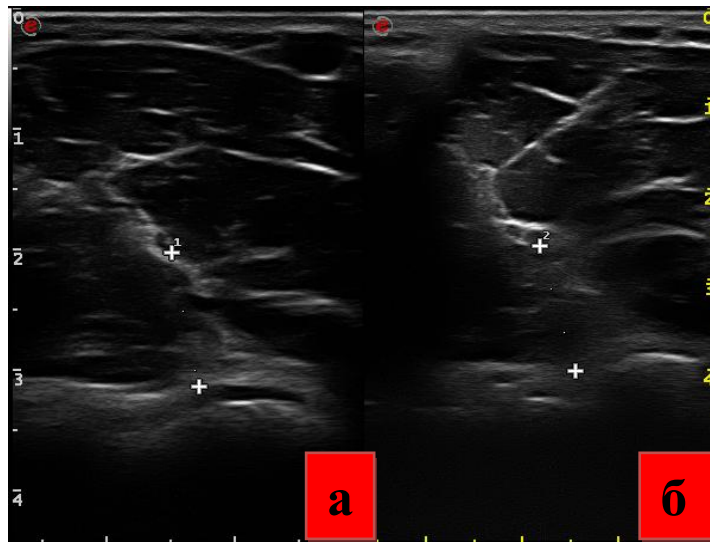


Рисунок 20. Расстояние от плечевой кости до лучевого нерва на уровне суставной щели: а – при разгибании в локтевом суставе на 180° , б – при сгибании в локтевом суставе на 90° (УЗИ)

Результаты прижизненных измерений кратчайшего расстояния от лучевого и срединного нервов до костных структур на трех изучаемых уровнях при различных углах сгибания верхней конечности в локтевом суставе, выполненные у 20 пациентов ультразвуковым методом, сведены в таблицы 10 и 11.

Расстояние от периферических нервов до костных структур на разных уровнях и при разных функциональных положениях верхней конечности, по данным прижизненного ультразвукового исследования, мм

№ протокола	I уровень						II уровень						III уровень					
	Нервы						Нервы						Нервы					
	Лучевой			Срединный			Лучевой			Срединный			Лучевой			Срединный		
	Угол сгибания						Угол сгибания						Угол сгибания					
	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰
1	4,7	4,9	4,8	13,5	14,1	13,8	12,4	15,3	14,8	12,1	20,1	19,9	10,1	14,5	14,3	4,6	14,4	13,9
2	4,5	4,8	4,7	13,8	14,3	14,1	12,7	15,5	15,3	13,2	21,3	20,9	10,9	15,1	15,0	5,7	15,2	14,8
3	3,9	4,0	4,0	14,0	14,6	14,4	11,7	14,9	14,3	12,3	20,1	20,0	10,4	14,9	14,7	4,9	14,6	14,2
4	3,5	3,8	5,7	13,4	14,0	13,8	12,2	14,8	14,3	12,6	20,4	20,2	10,3	14,6	14,5	5,1	14,7	14,4
5	4,5	4,8	4,8	13,1	13,6	13,5	11,6	14,7	14,5	12,4	20,3	20,1	10,0	14,5	14,3	5,3	14,9	14,5
6	3,8	4,1	3,9	13,4	13,8	13,6	11,9	14,4	13,8	12,1	20,1	19,9	10,7	15,0	14,8	5,0	14,5	14,3
7	4,1	4,3	4,1	13,3	13,7	13,6	12,3	14,9	14,5	12,7	20,5	20,3	10,3	14,8	14,7	5,3	14,8	14,4
8	4,2	4,3	4,2	13,2	13,7	13,5	12,6	15,4	15,0	12,8	20,8	20,5	10,7	15,0	14,9	5,6	15,1	14,7
9	4,8	5,1	4,9	13,6	14,2	14,1	11,6	14,8	14,3	12,3	20,1	19,9	10,3	14,8	14,6	4,9	14,3	13,9
10	4,5	4,8	4,7	13,2	13,6	13,4	11,7	14,8	14,2	12,5	20,4	20,1	10,2	14,7	14,5	5,2	14,9	14,6
11	4,3	4,5	4,4	13,5	14,2	14,0	12,0	14,4	14,0	12,3	20,3	20,2	10,7	15,1	14,9	5,3	14,9	14,4
12	4,6	4,9	4,7	13,2	13,6	13,4	12,3	15,3	14,7	12,0	20,0	19,8	10,0	14,4	14,2	4,5	14,4	13,9

13	4,7	4,8	4,8	14,2	14,7	14,5	12,4	15,3	14,8	12,5	20,4	20,2	10,4	14,7	14,6	5,6	15,0	14,6
14	4,8	4,9	4,7	14,1	14,5	14,3	11,6	14,9	14,3	12,0	20,0	19,8	10,0	14,4	14,2	5,0	14,7	14,4
15	5,0	5,2	5,1	14,2	14,6	14,4	12,8	15,5	14,9	12,8	20,6	20,4	10,8	15,1	14,9	5,2	14,8	14,6
16	3,9	4,1	4,1	14,0	14,5	14,3	11,7	14,9	14,2	12,8	20,8	20,5	10,2	14,7	14,6	5,1	14,7	14,4
17	5,1	5,2	5,0	13,6	14,0	13,8	12,6	15,3	14,8	12,2	20,0	19,8	10,8	15,1	15,0	5,1	14,6	14,4
18	4,8	4,9	4,8	13,2	13,6	13,4	11,5	14,8	14,5	12,5	20,4	20,1	10,2	14,7	14,5	5,4	14,9	14,5
19	4,7	4,9	4,8	13,8	14,3	14,1	12,3	15,3	14,8	12,4	20,4	20,3	10,1	14,7	14,4	5,7	15,2	14,8
20	4,3	4,5	4,5	13,5	14,0	13,8	11,4	14,7	14,2	12,0	20,0	19,8	10,8	15,2	14,8	4,7	14,1	13,7

Среднее расстояние (медиана) с 95% доверительным интервалом расстояний от периферических нервов области локтевого сустава до костных структур на разных уровнях и при разных функциональных положениях верхней конечности, полученные в результате прижизненного УЗИ, мм

Нерв	Уровень исследования								
	I			II			III		
	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰	180 ⁰	90 ⁰	70 ⁰
Лучевой	4,5	4,8	4,7	12,1	14,9	14,5	10,3	14,8	14,6
	(4,2- 4,6)	(4,5- 4,8)	(4,4- 4,8)	(11,9- 12,3)	(14,8- 15,2)	(14,4- 14,7)	(10,3- 10,5)	(14,7- 14,9)	(14,5- 14,7)
Срединный	13,5	14,1	13,8	12,4	20,4	20,1	5,2	14,8	14,4
	(13,4- 13,8)	(13,9- 14,3)	(13,7- 14,1)	(12,3- 12,6)	(20,2- 20,5)	(20,0- 20,3)	(5,0- 5,3)	(14,6- 14,9)	(14,2- 14,5)

Из полученных результатов следует, что при сгибании верхней конечности в локтевом суставе от 180⁰ до 90⁰ лучевой и срединный нервы находятся на максимальном расстоянии от костных структур, однако дальнейшее сгибание до 70⁰ приводит к уменьшению изучаемого расстояния. Выявленные различия расстояний оказались статистически значимыми (по критерию Вилкоксона):

- I уровень (лучевой нерв) $p = 1 \times 10^{-5}$, (срединного нерва) $p = 1 \times 10^{-5}$;
- II уровень (лучевой нерв) $p = 1 \times 10^{-5}$, (срединного нерва) $p = 1 \times 10^{-5}$;
- III уровень (лучевой нерв) $p = 1 \times 10^{-5}$, (срединного нерва) $p = 1 \times 10^{-5}$.

Анализ полученных данных позволил установить, что на I уровне (5 см выше суставной щели) среднее расстояние от плечевой кости до лучевого нерва при сгибании до 90⁰ составило 4,8 (4,5-4,8) мм, а при разгибании на 180⁰ – 4,5 (4,2-4,6) мм (рис. 21).

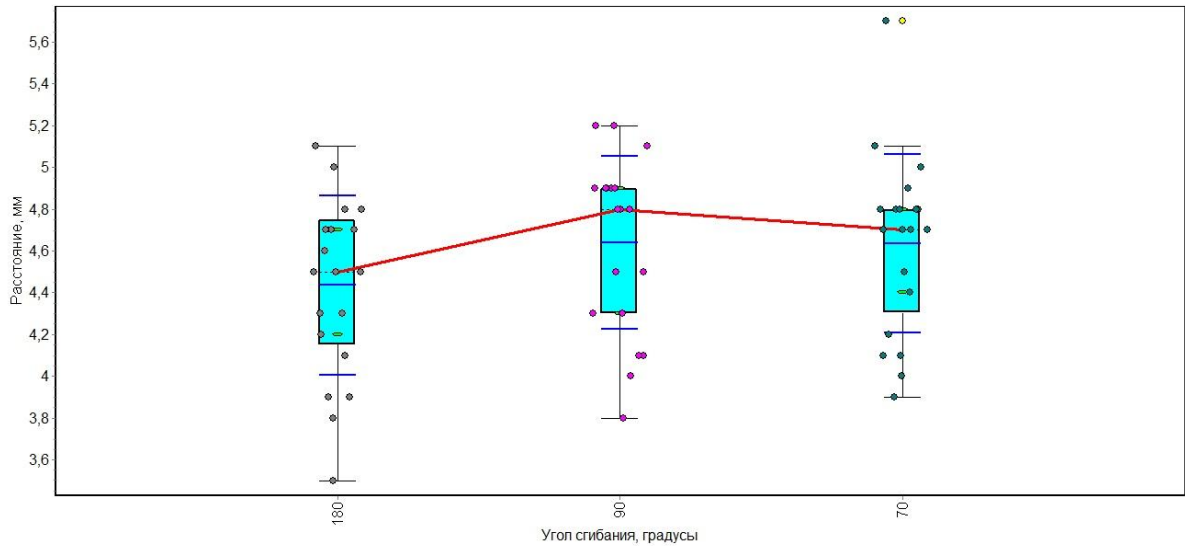


Рисунок 21. Среднее расстояние от лучевого нерва до плечевой кости на 5 см выше суставной щели (I уровень) при разных углах сгибания в локтевом суставе, мм

Расстояние от плечевой кости до срединного нерва также менялось незначительно: при сгибании до 90° составило 14,1 (13,9-14,3) мм, а при разгибании на 180° – 13,5 (13,4-13,8) мм (рис. 22).

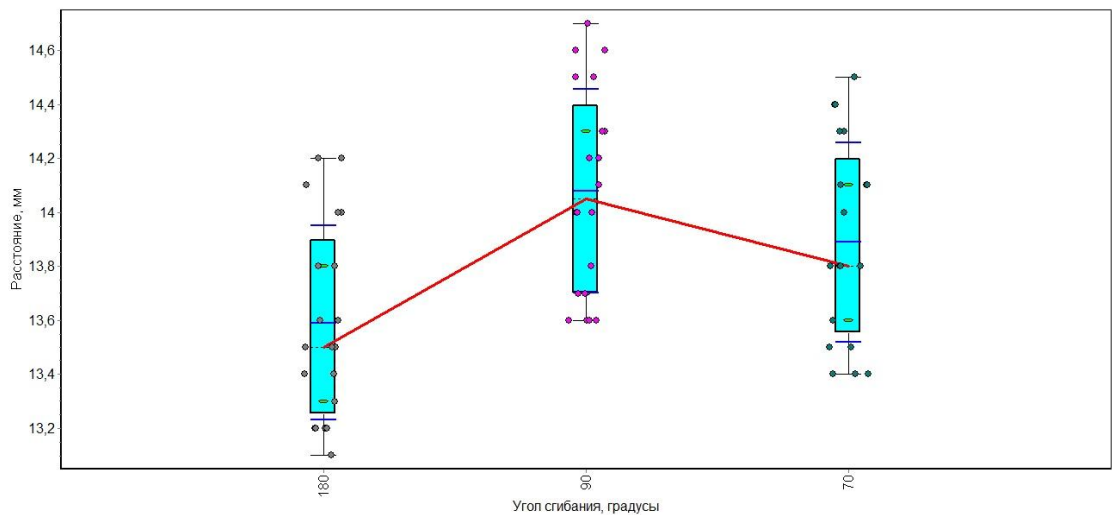


Рисунок 22. Среднее расстояние от срединного нерва до плечевой кости на 5 см выше суставной щели (I уровень) при разных углах сгибания в локтевом суставе, мм

На II уровне (уровень суставной щели) выявлено значительное изменение расстояний между изучаемыми структурами: среднее расстояние от плечевой

кости до лучевого нерва при разгибании на 180^0 составило 12,1 (11,9-12,3) мм, а при сгибании 90^0 – 14,9 (14,8-15,2) мм (рис. 23). Достаточно значимые изменения расстояния происходили в соотношении «срединный нерв – плечевая кость». Именно на II уровне, оно менялось с 12,4(12,3-12,6) мм при разгибании на 180^0 , до 20,4 (20,2-20,5) мм при сгибании до 90^0 (рис. 24).

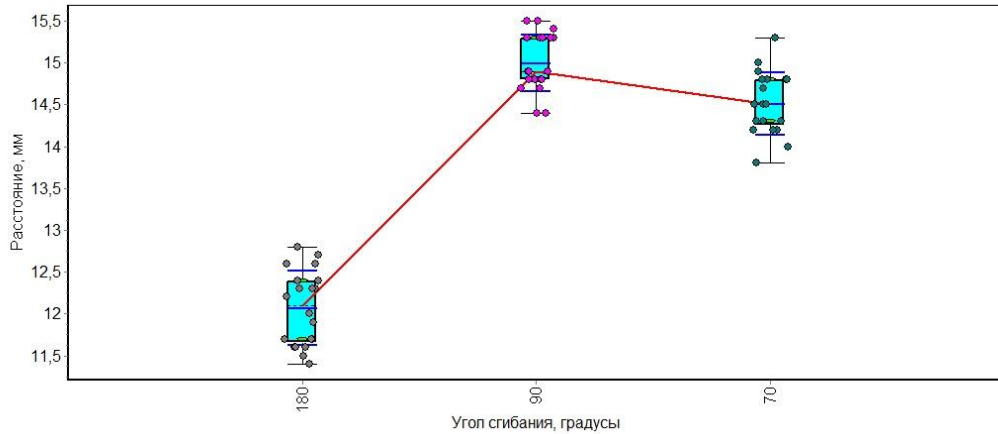


Рисунок 23. Среднее расстояние от лучевого нерва до плечевой кости на уровне суставной щели (II уровень) при разных углах сгибания в локтевом суставе, мм

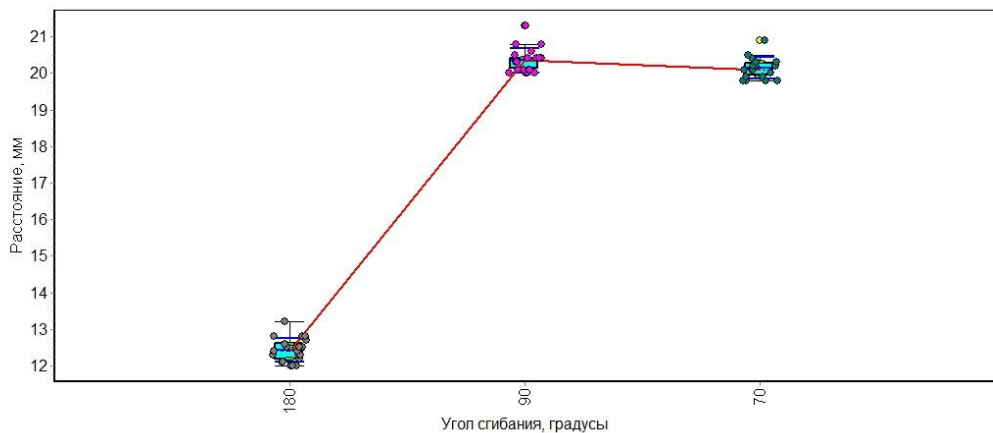


Рисунок 24. Среднее расстояние от срединного нерва до плечевой кости на уровне суставной щели (II уровень) при разных углах сгибания в локтевом суставе, мм

На III уровне (уровень головки лучевой кости) расстояние от головки лучевой кости до лучевого нерва при разгибании на 180^0 составило 10,3 (10,3-10,5) мм, а при сгибании до 90^0 – 14,8 (14,7-14,9) мм (рис. 25).

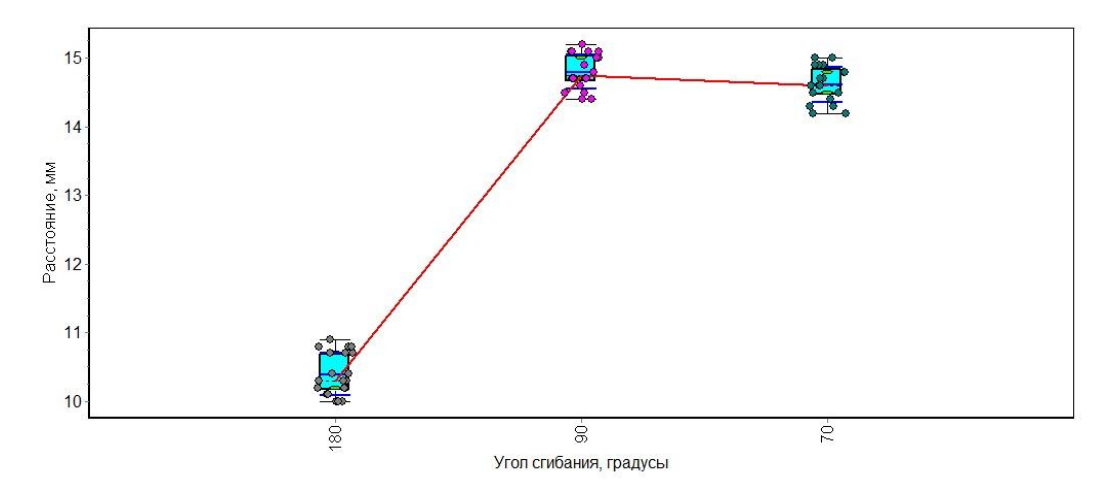


Рисунок 25. Среднее расстояние от лучевого нерва до головки лучевой кости на уровне головки лучевой кости и (III уровень) при разных углах сгибания в локтевом суставе, мм

Разница между расстояниями от венечного отростка до срединного нерва на III уровне также была существенна. При разгибании на 180° расстояние составляло 5,2 (5,0-5,3) мм, а при сгибании до 90° – 14,8 (14,6-14,9) мм (рис. 26).

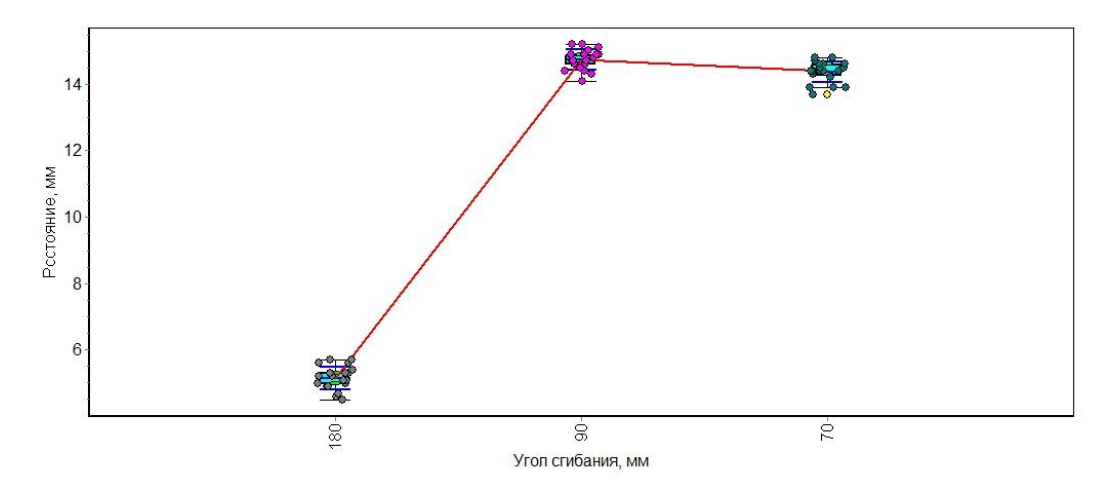


Рисунок 26. Среднее расстояние от срединного нерва до венечного отростка локтевой кости на уровне головки лучевой кости и (III уровень) при разных углах сгибания в локтевом суставе, мм

Таким образом, при сгибании локтевого сустава кратчайшее расстояние от обоих изученных периферических нервов до передней поверхности плечевой, локтевой и лучевой костей увеличивается на всех уровнях ($p = 1 \times 10^{-5}$). Величины средних расстояний от костных структур до периферических нервов (лучевой, срединный), полученные при изучении анатомического материала и

прижизненного ультразвукового исследования, на всех уровнях статистически значимых отличий не имели.

По результатам изучения прижизненных МРТ локтевого сустава удалось выявить особенности расположения плечевой артерии только в положении полного разгибания локтевого сустава. Связано это с трудностями выполнения МРТ в другом положении верхней конечности. Среднее кратчайшее расстояние от плечевой кости до плечевой артерии на уровне I составило в среднем 23,3 (22,0-24,2) мм. Средний диаметр плечевой артерии был равен 4,1 (4,0-4,2) мм. Среднее кратчайшее расстояние от плечевой кости до плечевой артерии на уровне II составило в среднем 13,6 (13,4-14,2) мм. Средний диаметр плечевой артерии был равен 4,1 (4,0-4,2) мм. Среднее кратчайшее расстояние от локтевой кости до плечевой артерии на уровне III составило в среднем 11,8 (11,7-12) мм. Средний диаметр лучевой артерии составил 3,5 (3,4-3,6) мм. Средний диаметр локтевой артерии составил 2,7 (2,6-2,8) мм (рис. 27, 28).

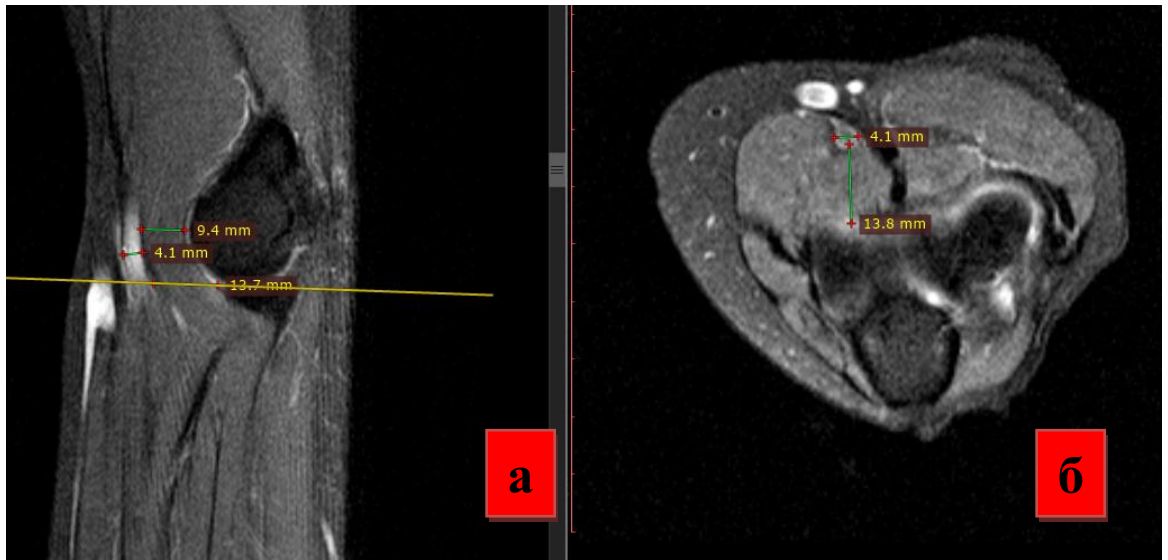


Рисунок 27. Измерения на II уровне, соответствующему горизонтальной плоскости, проходящей на уровне суставной щели. Желтой линией отмечен уровень II: а – диаметр плечевой артерии на сагиттальном срезе и кратчайшее расстояние от плечевой артерии до передней границы тени плечевой кости; б – диаметр плечевой артерии на сагиттальном срезе и кратчайшее расстояние от плечевой артерии до передней границы тени плечевой кости на снимке в аксиальной проекции



Рисунок 28. Измерения на уровне III, соответствующему горизонтальной плоскости, проходящей на уровне головки лучевой кости. Желтой линией отмечен уровень III: а – уровень деления плечевой артерии, диаметр плечевой, локтевой и лучевой артерий на сагиттальном срезе и кратчайшее расстояние от плечевой артерии до передней границы тени лучевой кости; б – диаметр лучевой и локтевой артерий на аксиальном срезе и кратчайшее расстояние от плечевой артерии до передней границы тени лучевой кости

Индивидуальные количественные параметры плечевой артерии представлены в таблице 12.

Морфометрия плечевой артерии на разных уровнях по данным МРТ области локтевого сустава, мм

№	Уровень исследования								
	I		№	II		№	III		
	Диаметр плечевой артерии	Расстояние «плечевая артерия – плечевая кость»		Диаметр плечевой артерии	Расстояние «плечевая артерия – плечевая кость»		Диаметр лучевой артерии	Диаметр локтевой артерии	Расстояние «плечевая артерия – локтевая кость»
1	4,2	23,3	1	4,2	13,7	1	3,4	2,7	11,7
2	4,3	26,2	2	4,3	15	2	3,6	3,0	12,3
3	4,0	24,3	3	4,0	14	3	3,4	2,8	11,8
4	3,9	27,1	4	3,9	14,8	4	4,0	3,3	12,5
5	4,4	21,3	5	4,4	13,4	5	3,5	2,6	11,5
6	4,2	20,5	6	4,2	12,8	6	3,2	2,6	11,4
7	3,8	19,3	7	3,8	14,3	7	3,1	2,5	11,3
8	3,8	22,4	8	3,8	15,3	8	3,1	2,5	11,6
9	4,4	24,5	9	4,4	14,6	9	3,5	2,8	11,8
10	4,1	20,8	10	4,1	13,3	10	3,6	2,8	11,5
11	4,2	25,2	11	4,2	14,8	11	3,6	2,9	11,9
12	3,9	18,9	12	3,9	13,4	12	3,0	2,4	11,5
13	3,7	27,3	13	3,7	14,5	13	3,9	3,1	12,4
14	4,1	24,4	14	4,1	13,6	14	3,5	2,8	12,0
15	3,7	24,6	15	3,7	14	15	3,5	2,8	12,1
16	3,6	23,2	16	3,6	12,7	16	3,6	2,4	12,2
17	4,1	19,1	17	4,1	12	17	3,1	2,3	11,7
18	4,2	22,4	18	4,2	13,5	18	3,3	2,6	11,8
19	4,3	20,4	19	4,3	13,4	19	3,4	2,6	11,5
20	4,4	25,2	20	4,4	15,5	20	3,7	2,8	11,7
21	4,0	27,1	21	4,0	13,4	21	4,0	3,2	12,0
22	4,1	23,3	22	4,1	13,6	22	3,6	2,7	12,3
23	4,2	20,2	23	4,2	12	23	3,4	2,7	11,7
Me	4,1(4;4,2)	23,3(22;24,2)	Me	4,1(4;4,2)	13,6(13,4;14,2)	Me	3,5(3,4;3,6)	2,7(2,6;2,8)	11,8(11,7;12)

Как видно из представленных данных, чем дистальнее расположена плечевая артерия, тем ближе она подходит к костным структурам на всех трех изученных уровнях ($p = 1 \times 10^{-5}$). При анализе МРТ локтевого сустава оценивали расстояние от плечевой артерии до указанных костных структур только при разгибании локтевого сустава на 180° в связи с трудностями выполнения МРТ локтевого сустава при его сгибании. Данные исследования средних расстояний от костных структур до плечевой артерии, полученные при изучении анатомического материала и прижизненного МРТ, на всех уровнях существенных отличий не имели. При изучении МРТ оценены индивидуальные особенности уровня деления плечевой артерии на ее ветви по отношению к щели локтевого сустава. В 100 % бифуркация плечевой артерии располагалась ниже суставной щели. Среднее значение составило – 12 (9,5;12,6) мм, то есть, отмечалась полная преемственность средних величин и характеристик их рассеивания, полученных принципиально разными методиками (табл. 13).

Таблица 13

Уровень деления плечевой артерии на локтевую и лучевую ниже уровня суставной щели локтевого сустава, мм

№	Уровень деления плечевой артерии относительно суставной щели
1	13
2	15
3	12
4	11
5	10
6	13
7	4
8	16
9	16
10	13
11	12
12	6
13	11
14	14
15	7
16	10
17	12

18	11
19	8
20	15
21	5
22	14
23	6
Me, 95%ДИ	12 (9,5-12,6)

Обобщение результатов прикладных клинико-анатомических исследований позволяет наметить основные подходы к разработке молатеральной технологии проведения артроскопии локтевого сустава с применением молатеральных артроскопических доступов (рис. 29).



Рисунок 29. Проекция молатеральных доступов к локтевому суставу:
а – ангиограмма области локтевого сустава;
б – локтевой сустав пациента проспективной группы

Так, в ходе проведенных клинико-анатомических исследований установлено, что с латеральной стороны локтевого сустава возможно формирование двух артроскопических доступов: инструментального и оптического без конфликта с сосудисто-нервными образованиями. С анатомической точки зрения, эти доступы более безопасны, чем широко использующиеся в настоящее время медиальный и контралатеральный доступы. Есть все основания предполагать, что они могут оказаться и более удобными.

Исходя из данных мировой литературы и ее критического анализа, выполнение молатеральных доступов может быть перспективным при патологии переднего отдела локтевого сустава, в частности, остеоартрозе I-II ст., внутрисуставных телах, переломе венечного отростка локтевой кости, головки лучевой кости, артрофиброзе, синовите и хондроматозе локтевого сустава. При ревизии заднего отдела локтевого сустава рекомендовано использование инструментального транстриципитального или задне-латерального доступа. Выполнение релиза короткого лучевого разгибателя запястья при латеральном эпикондилите, рекомендовано с использованием медиального и контралатерального доступов.

При сгибании локтевого сустава до 90^0 отмечается максимальное увеличение расстояния от нервов и плечевой артерии до костных структур. Однако дальнейшее сгибание локтевого сустава ведет к уменьшению расстояния между указанными структурами. Поэтому не вызывает сомнений, что наиболее безопасным положением верхней конечности во время операции может стать ее сгибание в локтевом суставе до 90^0 .

На наш взгляд, наиболее «благоприятными» зонами для выполнения латеральных молатеральных доступов могут стать I уровень (на 5 см выше суставной щели) и II уровень (непосредственно на уровне суставной щели), так как именно здесь нервы и плечевая артерия находятся на максимальном расстоянии от костных структур.

Деление плечевой артерии на лучевую и локтевую ветви наблюдалось в 100 % случаев ниже суставной щели – среднее значение – 12 (9,5;12,6) мм. Среднее расстояние от бифуркации лучевого нерва до входа глубокой ветви лучевого нерва в аркаду Фрозе составляет 15 (13,8;16) мм, что немаловажно учитывать при работе в этих зонах достаточно травматичными инструментами.

Средняя площадь основания сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья у места прикрепления к латеральному надмыщелку плечевой кости составляет в среднем 18 (16;25,2) мм. Это также важно учитывать при выполнении релиза данного сухожилия при эпикондилите.

ГЛАВА 4**КОНЦЕПЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО МЕТОДА
АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ
С ПАТОЛОГИЕЙ ЛОТЕВОГО СУСТАВА**

Артроскопические манипуляции на локтевом суставе, по данным современных отечественных и зарубежных авторов, на сегодняшний день предпочтительнее выполнять при двух вариантах укладки больного: на спине или животе.

Неудобствами артроскопии локтевого сустава при положении больного на спине являются: трудности с растяжением структур локтевого сустава, так как ассистент должен растягивать сустав вручную; трудности с изменением силы растяжения; трудности с изменением угла сгибания; риск повреждения кисти и пальцев при растяжении; нестабильная фиксация локтевого сустава.

Неудобствами артроскопии локтевого сустава при положении больного на животе являются: необходимость переворачивать пациента; сдвиги со стороны кровообращения, а именно давление на внутренние органы передается на мезентериальные и паравертебральные сосуды, что приводит к усилению венозного кровотечения; проблемы со стороны дыхания – увеличение внутрибрюшного давления ограничивает движение диафрагмы; трудности достижения передних отделов локтевого сустава.

Так же определено, что в большинстве случаев при артроскопии локтевого сустава используется техника контралатерального формирования доступов, при которой один из доступов обязательно располагается на медиальной поверхности локтевого сустава, с чем и связана высокая частота неврологических осложнений.

Анализ полученных результатов в анатомо-экспериментальной части диссертационной работы позволяет разработать такой метод артроскопического лечения пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава, который позволяет большинство операций проводить в положении пациента на спине с расположением доступов к локтевому суставу на более безопасной латеральной

поверхности локтевого сустава. Предложенный метод позволяет снизить риск интраоперационного повреждения сосудисто-нервных образований области локтевого сустава, упростить технику самой операции. Так же предложенный метод позволяет проводить операцию на локтевом суставе в положении пациента лежа на спине, что гораздо удобнее как для самого пациента, так и для анестезиолога. Для увеличения возможностей манипулирования верхней конечностью в локтевом суставе во время артроскопии была разработана полезная модель, на которую получен патент РФ №127612 от 10.05.2013 «Устройство для фиксации локтевого сустава при его артроскопии». Настоящая глава посвящена диагностике и технологии артроскопического лечения пациентов проспективной группы по усовершенствованной методике лечения.

4.1. Описание устройства для фиксации локтевого сустава при его артроскопии

Существуют устройства для фиксации переломов костей предплечья, например «Устройство для фиксации переломов костей предплечья» (Пат. 2268018 РФ), основанное на чрескостной (то есть инвазивной) фиксации костей предплечья. Недостатками данного устройства для выполнения артроскопии локтевого сустава могут быть: невозможность фиксации предплечья без повреждения целостности анатомических структур (кожного покрова, костей предплечья); невозможность коррекции нужного положения пронации и супинации предплечья, в связи с чем возникают ограничения при оперативных манипуляциях, а также громоздкость устройства и ограничение операционного поля при его наложении.

Прототипом полезной модели является устройство для вытяжения руки вверх в положении больного на спине, состоящее из держателя для пальцев или эластичного бинта. Недостатками артроскопии локтевого сустава при использовании данного устройства являются: трудности при достижении задних отделов; трудности при изменении силы растяжения; трудности при изменении угла сгибания; риск повреждения кисти и пальцев при растяжении; нестабильная

фиксация локтевого сустава, вследствие чего он может отклоняться вперёд и назад.

Технический результат полезной модели состоит в оптимизации условий для выполнения артроскопии локтевого сустава за счёт обеспечения заданного угла сгибания в нём, в том числе возможности ротации предплечья, а также дозировки distraction, обеспечивающей необходимое и достаточное растяжение локтевого сустава для улучшения визуализации внутрисуставных структур и удобства работы артроскопическими инструментами в нём.

Результат достигается за счёт того, что устройство состоит из соединённых между собой шарнирным узлом двух штанг с возможностью жёсткой фиксации винтом, одна из которых является телескопической. На концах каждой штанги находятся хомуты, к которым винтами жёстко закреплены полукольца для фиксации плеча и предплечья. Полукольцо для предплечья снабжено сквозными отверстиями, расположенными через равные промежутки с наружного края от периферии к центру и неподвижно закреплёнными направляющими полосьями. Это дает возможность направленного смещения внутреннего полукольца по окружности и жёсткой фиксации его в позиции, в которой предполагают произвести ревизию полости сустава (рис. 30, 31, 32).

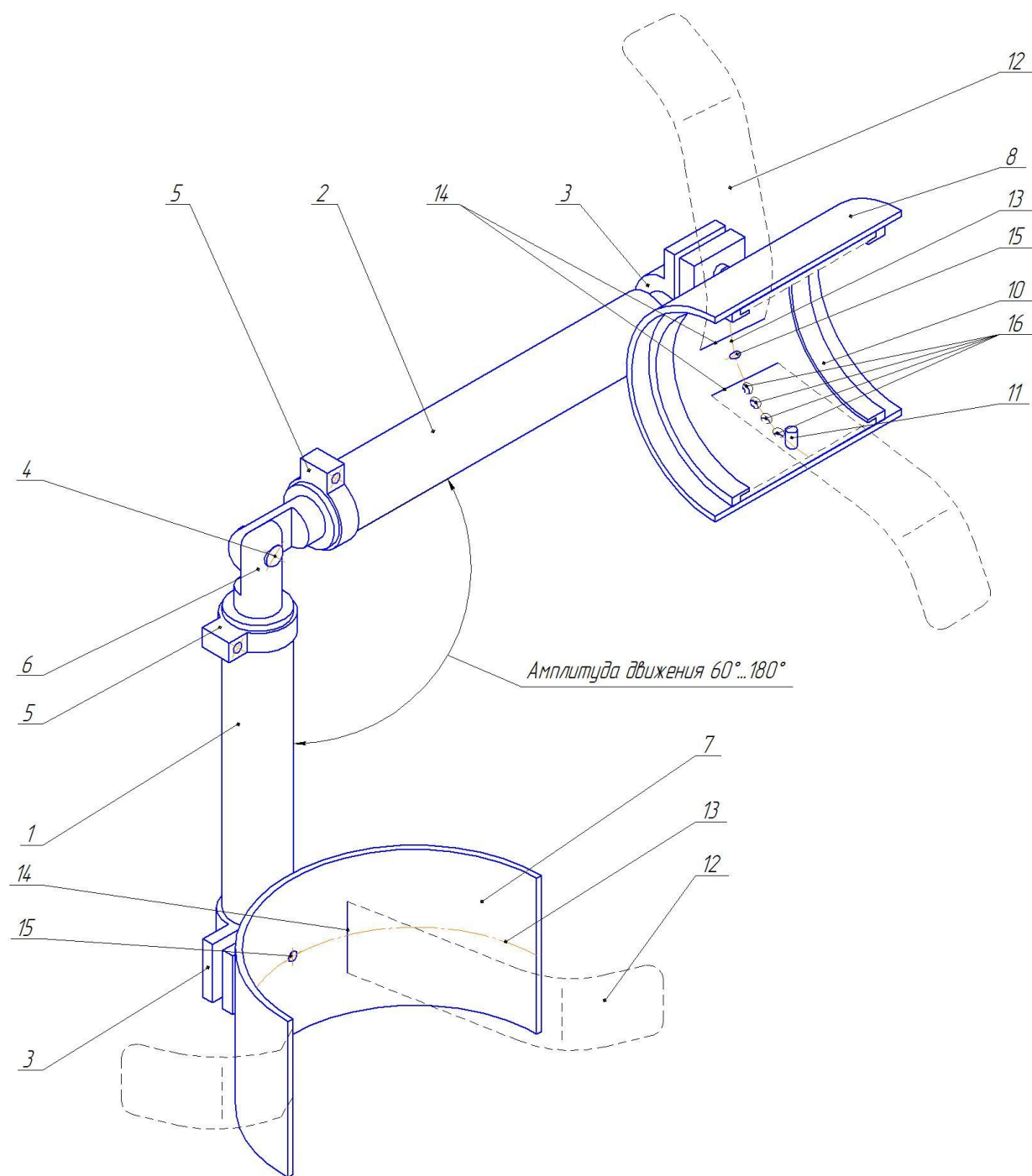


Рисунок 30. Схематическое изображение устройства для фиксации локтевого сустава при его артроскопии: 1 – штанга, 2 – телескопическая штанга, 3 – хомут для крепления полуколец, 4 – винт шарнирного соединения, 5 – хомут для крепления шарнирного узла, 6 – шарнирный узел, 7 – полукольцо для фиксации плеча, 8 – наружное полукольцо для предплечья, 10 – направляющие полозья для внутреннего полукольца, 11 – фиксатор, 12 – ремни, 13 – средняя линия, 14 – прорези для ремней, 15 – винт, 16 – сквозные отверстия

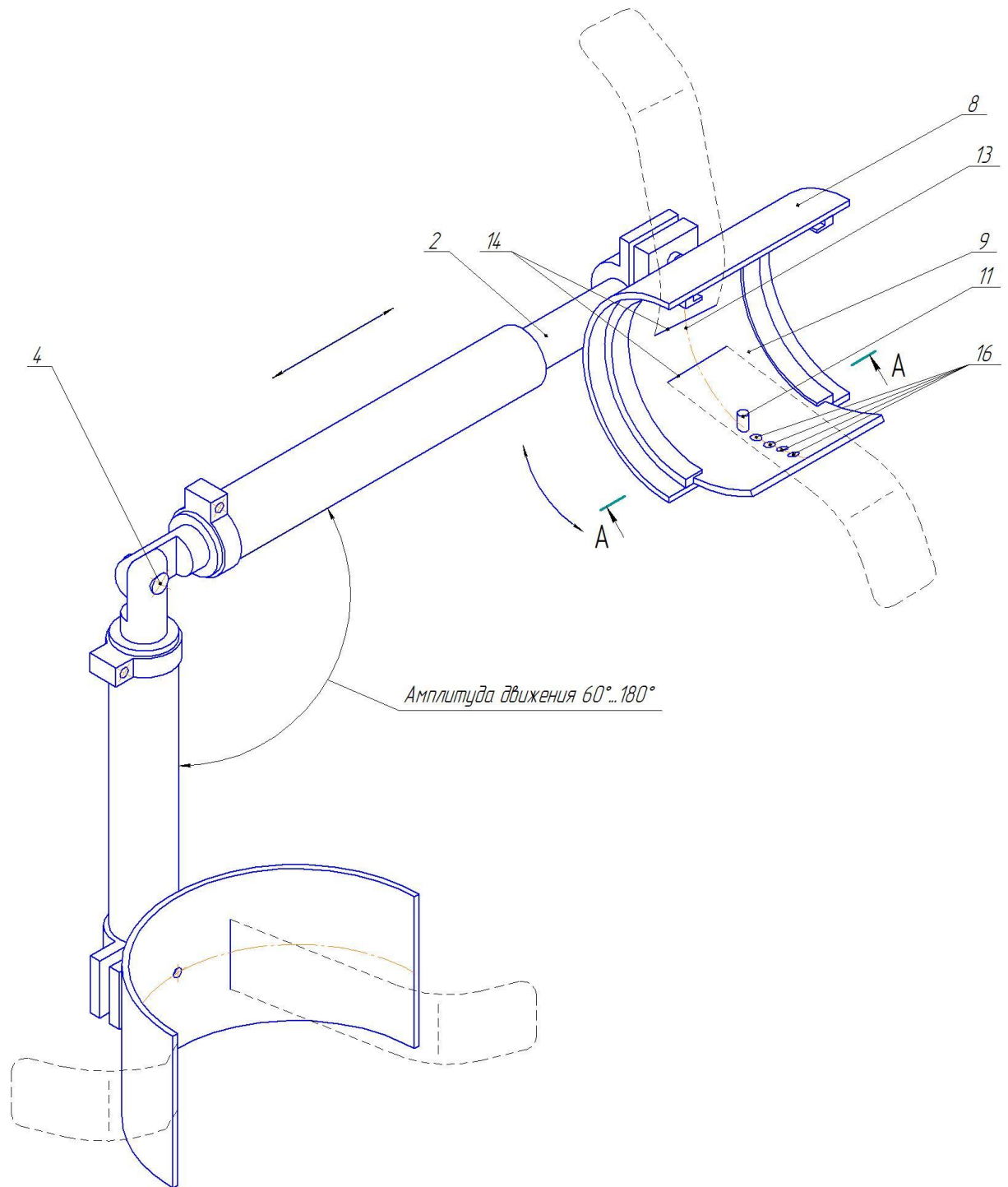


Рисунок 31. Развернутое положение устройства для фиксации локтевого сустава при его артроскопии: 2 – телескопическая штанга, 4 – винт шарнирного соединения, 8 – наружное полукольцо для предплечья, 9 – внутреннее полукольцо для фиксации предплечья, 11 – фиксатор, 13 – средняя линия, 14 – прорези для ремней, 16 – сквозные отверстия

A-A

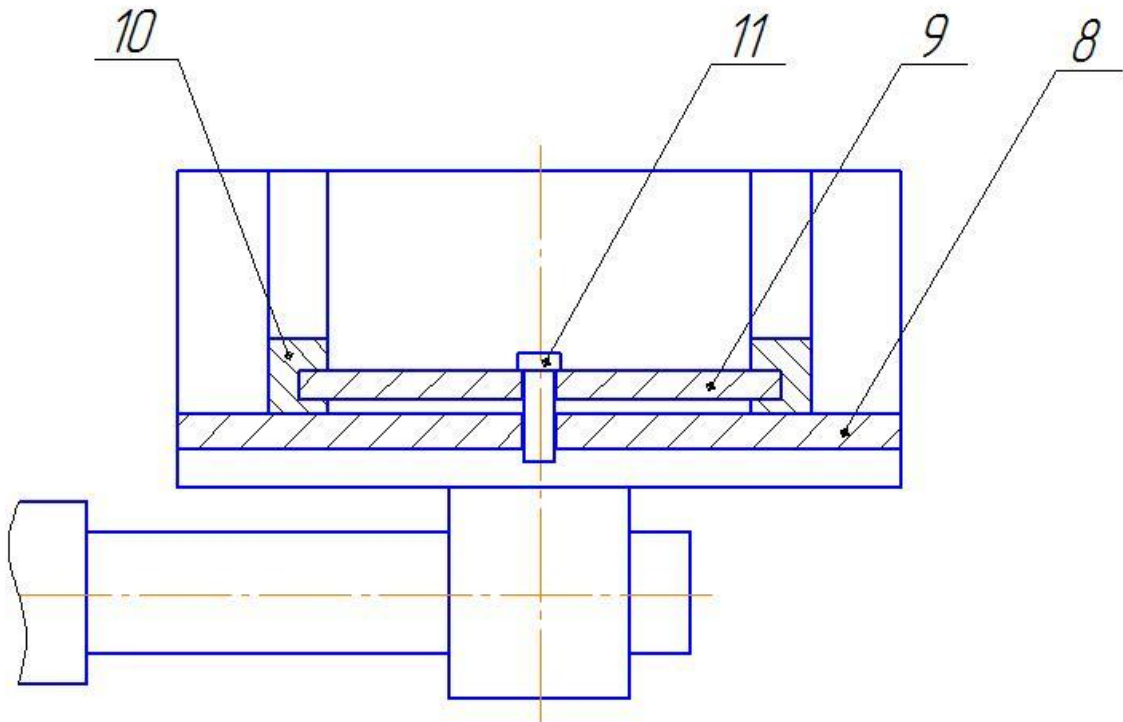


Рисунок 32. Сечение узла для фиксации предплечья А-А:

8 – наружное полукольцо для предплечья, 9 – внутреннее полукольцо,
10 – направляющие полозья для внутреннего полукольца, 11 – фиксатор

Предлагаемое устройство выполнено из инертного металла и состоит из двух штанг (1 и 2), одна из которых является телескопической, а также полуколец для фиксации плеча (7) и предплечья (8). Ремни (12) выполнены в виде лент из эластичного нерастяжимого материала.

Телескопическая штанга для предплечья (2) имеет на своей концевой части хомут (3), к которому винтом (15) через середину средней линии (13) прочно фиксировано наружное полукольцо для предплечья (8).

По внутренней поверхности наружного полукольца (8), на всю его длину параллельно средней линии (13), на одинаковом расстоянии выше и ниже последней, сваркой жёстко закреплены направляющие полозья (10). На рисунке 32 в сечении А-А показано, что направляющие полозья (10) имеют П-образной формы и пазами обращены друг к другу. По направляющим полозьям (10)

происходит направленное смещение по окружности внутреннего полукольца для фиксации предплечья (9).

По средней линии (13) полуколец для предплечья (8 и 9) с наружного края от периферии к центру через равные промежутки друг от друга расположены пять сквозных отверстий. Фиксатором (11) в виде цилиндрического безрезьбового болта через вышеуказанные отверстия (16) изнутри кнаружи происходит фиксация полуколец (8 и 9) в необходимом для исследования локтевого сустава положении супинации или пронации.

Штанга для плеча (1) на своей концевой части имеет хомут (3), к которому винтом (15) через середину средней линии (13) прочно фиксировано полукольцо для фиксации плеча (7).

В центральной части внутреннего полукольца для предплечья (9) перпендикулярно средней линии (13) на равном удалении от её середины расположены две прорези (14), через которые продеты ремни (12) для фиксации предплечья. В центральной части полукольца для фиксации плеча (7) аналогичным образом расположены две прорези (14), через которые продеты ремни (12) для фиксации плеча.

Штанги (1 и 2) соединены между собой шарнирным узлом (6) по типу «конец в конец», амплитуда движения которого составляет 120° (от 60° до 180°). Винт шарнирного узла (4) фиксирует шарнирный узел (6) в нужном положении. Устройство для фиксации локтевого сустава должно быть стерильно.

4.2. Методика фиксации локтевого сустава при выполнении артроскопических операций

Устройство для фиксации локтевого сустава при его артроскопии используется следующим образом.

При положении больного на спине руку укладывают на приставной столик. Локтевой сустав фиксируют предлагаемым устройством: в полукольце для фиксации плеча (7) ремнями (12) фиксируют плечо. Во внутреннем полукольце для фиксации предплечья (9), ремнями (12) фиксируют предплечье. Смещая

внутреннее полукольцо для фиксации предплечья (9) по направляющим ползьям (10) наружного полукольца для предплечья (8), предплечью задают необходимый градус супинации или пронации, после чего фиксатором (11) закрепляют это положение. Выдвижением телескопической штанги (2) производят distraction костей, образующих локтевой сустав, а шарнирный узел (6), соединяющий две штанги (1 и 2) позволяет моделировать угол сгибания и разгибания в локтевом суставе, необходимый для осмотра конкретного отдела и упрощения артроскопических манипуляций в суставе. Фиксация необходимого положения осуществляется винтом шарнирного узла (4) (рис. 33, 34, 35).



Рисунок 33. Исходное положение устройства для фиксации локтевого сустава при артроскопии



Рисунок 34. Дистракция локтевого сустава в устройстве для фиксации локтевого сустава при артроскопии (стрелкой отмечена телескопическая штанга)



Рисунок 35. Ротация предплечья в устройстве для фиксации локтевого сустава при артроскопии (стрелкой отмечена траектория движения внутреннего полукольца)

4.3. Особенности техники артроскопических манипуляций на локтевом суставе из молатеральных доступов

На основании результатов, полученных в экспериментальной части диссертационного исследования, нами была разработана техника артроскопического лечения пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава с использованием молатеральных доступов.

Техника операции. Положение пациента на спине. Верхняя конечность фиксируется разработанным устройством для локтевого сустава в положении сгибания в локтевом суставе до угла 90^0 (именно в этом положении отмечается максимальное расстояние от изученных нервов и плечевой артерии до костных структур), предплечье в среднем положении между супинацией и пронацией (в этом положении не происходит натяжения глубокой ветви лучевого нерва).

Оптический артроскопический доступ выполняется на латеральной поверхности локтевого сустава в точке, находящейся на 3 см проксимальнее суставной щели по линии, соответствующей гребню плечевой кости. Инструментальный артроскопический доступ соответствует точке, находящейся на 0,5 см кпереди от латерального надмыщелка плечевой кости на уровне суставной щели (рис. 36). По результатам проведенного исследования на данных уровнях отмечается максимальное расстояние от нервов и плечевой артерии до

костных структур. Проводить рабочие инструменты и артроскоп через сформированные доступы необходимо, скользя по передней поверхности плечевой кости в дистальном направлении.



Рисунок 36. Монолотарельные доступы к локтевому суставу:
 а – ангиограмма, крестиками отмечены проекции доступов;
 б – проекция доступов на локтевом суставе пациент проспективной группы;
 в – установленные инструменты в точках доступов

Следует отметить, что моностеральные доступы используются только в том случае, когда патология локализована в переднем отделе сустава. Для заднего отдела сустава оптический доступ остается без изменений, а оптимальным инструментальным доступом является транстриципитальный.

Так же у пациентов подгруппы III проспективной группы в связи с необходимостью проведения работ на наружном надмыщелке плечевой кости использовалась техника не моностеральных доступов, а классическая: положение пациента на боку, доступы к локтевому суставу – проксимальный латеральный и проксимальный медиальный. Это было связано с тем, что при латеральном эпикондилите использование проксимальных моностеральных доступов не позволяет визуализировать сухожилие короткого лучевого разгибателя запястья.

Объем оперативного вмешательства в проспективной группе зависел от подгруппы, в которую был включен пациент, и включал следующие манипуляции (табл. 14).

Таблица 14

Объем оперативного пособия в проспективной группе

Подгруппа	Оперативное пособие
I	Удаление отломков, артролиз, абразивная хондропластика, моделирующая резекция по зоне перелома (венечного или локтевого отростков), при необходимости формирование венечной и локтевой ямок
II	Удаление внутрисуставных тел, артролиз, абразивная хондропластика, формирование при необходимости венечной и локтевой ямок
III	Дезинсерция сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья, декортикация латерального мыщелка плечевой кости, локальная синоэктомия

Клинический пример

Пациент Ц., 37 лет, отмечает возникновение болей, ограничение движений на протяжении 17 лет. Травму отрицает. Лечился консервативно (физиотерапия) с отрицательной динамикой.

В сентябре 2012 г. пациент обратился в поликлинику РНИИТО им. Р.Р. Вредена с жалобами на боль в правом локтевом суставе, возникающую во время физических нагрузок, невозможность полностью согнуть и разогнуть правую верхнюю конечность в локтевом суставе.

При клиническом исследовании была оценена амплитуда движений в правом локтевом суставе (сгибание 65° , разгибание 160° , супинация 45° , пронация 45°). Пациент испытывал болезненные ощущения при пассивном и активном сгибании предплечья. При рентгенографическом исследовании и МРТ правого локтевого сустава обнаружены внутрисуставные тела (рис. 37, 38).

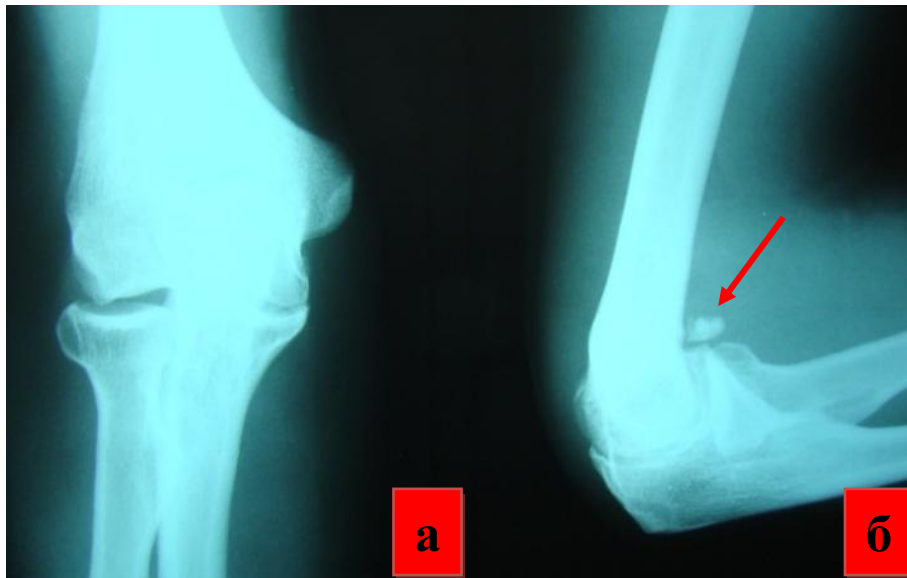


Рисунок 37. Внутрисуставные тела и гипертрофированный венечный отросток локтевой кости на рентгенограммах правого локтевого сустава пациента Ц.: тела обозначены стрелкой: а – прямая проекция; б – боковая проекция

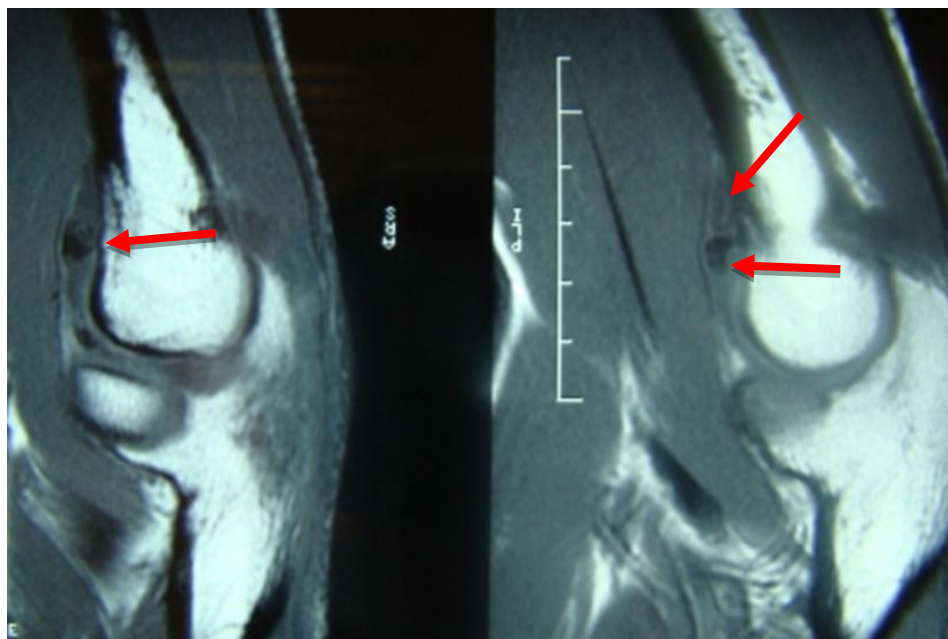


Рисунок 38. Внутрисуставные тела и гипертрофированный венечный отросток локтевой кости на МРТ правого локтевого сустава пациента Ц.
(стрелками обозначены внутрисуставные тела)

Состояние функции локтевого сустава до операции было оценено по шкале Mayo Elbow Performance Score (MEPS): амплитуда движений – арка 95° = 19 баллов, сила = 8 баллов, стабильность = 10 баллов, боль = 15 баллов, что соответствует плохому функциональному результату – 52 балла.

Диагноз при поступлении: хондроматоз, внутрисуставные тела, сгибательно-разгибательная контрактура правого локтевого сустава.

Выполнена проводниковая анестезия. Положение больного на спине, правая верхняя конечность уложена на приставной столик. Локтевой сустав фиксирован разработанным устройством (рис. 39).



Рисунок 39. Верхняя конечность помещена в устройство для фиксации локтевого сустава при артроскопии

В ходе диагностической артроскопии по усовершенствованной методике с использованием моностеральных доступов в переднем отделе сустава выявлена следующая картина:

- изменения хрящевого покрова сустава в виде его истончения с поверхностным растрескиванием;
- заполненная рубцовой тканью венечная ямка и множественные внутрисуставные тела;
- метаплазия синовиальной оболочки плече-локтевого сустава, остеофиты и деформация венечного отростка.

Вследствие этого сформировался конфликт между деформированным венечным отростком и венечной ямкой, выявленный при проведении пассивных сгибательных движений во время операции.

При помощи разработанного устройства была выполнена тракция предплечья с последующей фиксацией верхней конечности в необходимом положении. Произведенная манипуляция на локтевом суставе позволила улучшить визуализацию переднего отдела сустава и упростить процесс удаления внутрисуставных тел. Последовательная супинация предплечья под разными

углами способствовала упрощению процесса артролиза в переднем отделе локтевого сустава.

В процессе оперативного лечения пациента проведены следующие манипуляции:

- 1) локальная синовэктомия внутреннего и наружного отделов локтевого сустава с помощью электрического аблятора VAPR (рис. 40);
- 2) удаление четырех внутрисуставных тел размерами 1,5x0,5; 0,4x0,4; 0,3x0,2; 0,2x0,2 см (рис. 41);
- 3) артролиз и формирование венечной ямки (рис. 42);
- 4) моделирующая резекция венечного отростка в пределах 0,5 см (рис. 43).



Рисунок 40. Артроскопическая картина локальной синовэктомии переднего отдела правого локтевого сустава при помощи аблятора у пациента Ц.



Рисунок 41. Удаленные из сустава внутрисуставные хондральные тела у пациента Ц.



Рисунок 42. Артроскопическая картина: формирование венечной ямки у пациента Ц. (стрелкой обозначен остеофит венечной ямки)

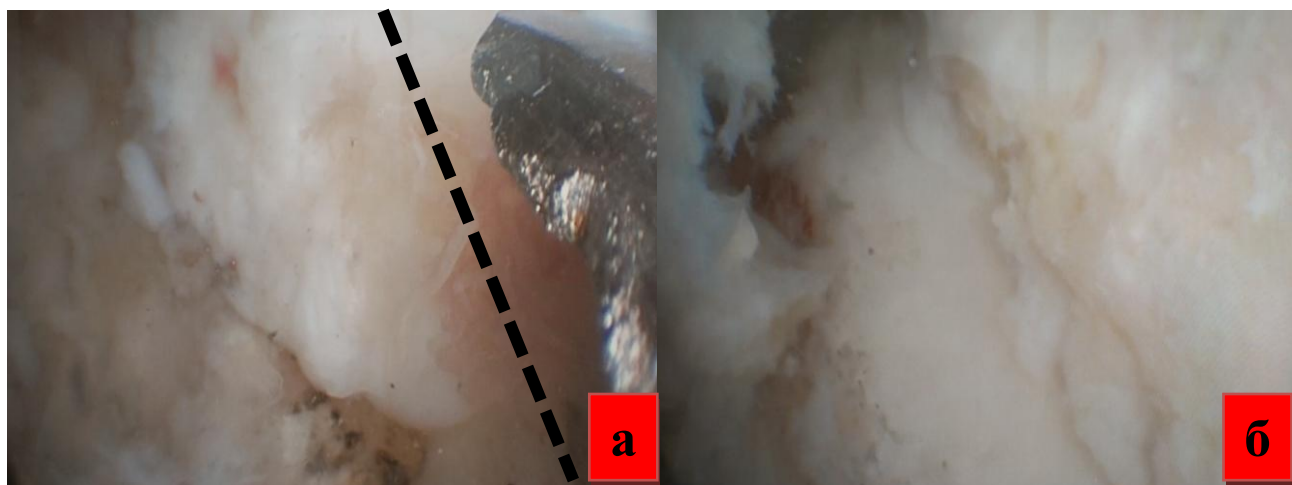


Рисунок 43. Артроскопическая картина моделирующей резекции венечного отростка локтевой кости у пациента Ц.: а – пунктиром обозначена зона резекции венечного отростка; б – резецированный венечный отросток

После завершения операции движения в локтевом суставе осуществлялись в полном объеме. В послеоперационном периоде иммобилизация не применялась. С первых дней проводилась послеоперационная физиотерапия (магнитотерапия, лазеротерапия) и лечебная физкультура.

На 3-й день после операции амплитуда движений составила (сгибание – 47° , разгибание – 170° , пронация – 90° , супинация – 90°). Функциональный результат по шкале MEPS (арка 123° = 24,6 балла; сила = 12 баллов; стабильность = 10 баллов; боль = 30 баллов) оценен как хороший – 76,6 баллов.

На 3-и сутки после операции пациент выписан на амбулаторное лечение.

Повторный осмотр пациента проводился через месяц после операции. Произведена рентгенография правого локтевого сустава, на которой внутрисуставных тел не обнаружено (рис. 44).



Рисунок 44. Рентгенограммы правого локтевого сустава через месяц после операции: а – прямая проекция; б – боковая проекция

За это время пациент получил полный курс реабилитационного и медикаментозного лечения (физиотерапия: магнитотерапия №10, лазеротерапия №10, ЛФК). Амплитуда движений увеличилась – сгибание 45° , разгибание 170° , пронация 90° , супинация 90° . Функциональный результат по шкале MEPS через 1 месяц (арка $125^{\circ} = 25$ баллов; сила = 12 баллов; стабильность = 10 баллов; боль = 45 баллов) оценен как отличный – 92 балла. Функциональный результат через 9 месяцев: амплитуда движений значительно увеличилась, особенно разгибание (сгибание 45° , разгибание 180° , пронация 90° , супинация 90°). Функциональный результат по шкале MEPS через 1 месяц (арка $135^{\circ} = 27$ баллов; сила=12 баллов; стабильность=10 баллов; боль=45 баллов), оценен как отличный 94 балла (рис. 45, 46, 47).

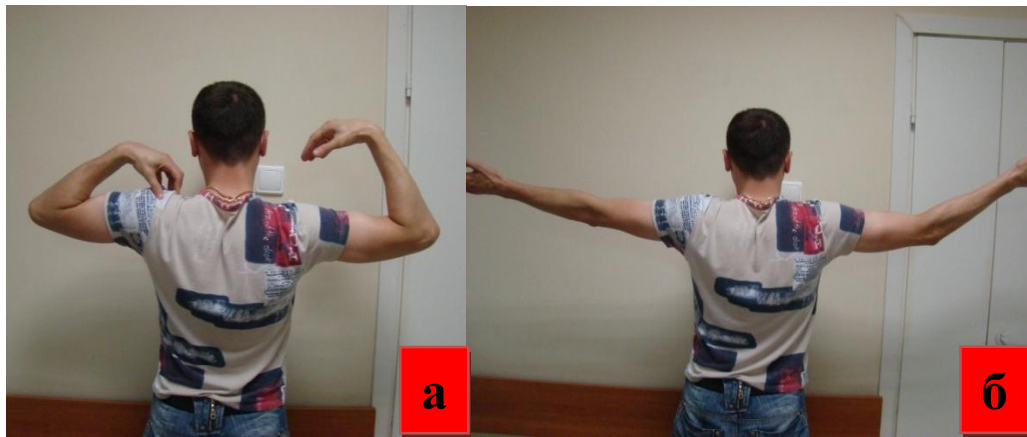


Рисунок 45. Амплитуда движений в локтевых суставах у пациента с хондроматозом правого локтевого сустава до артроскопической операции (MEPS-53): а – сгибание в локтевых суставах; б – разгибание в локтевых суставах



Рисунок 46. Амплитуда движений в локтевых суставах у пациента с хондроматозом правого локтевого сустава через 1 месяц после артроскопической операции (MEPS-92): а – сгибание в локтевых суставах;
б – разгибание в локтевых суставах



Рисунок 47. Амплитуда движений в локтевых суставах у пациента с хондроматозом правого локтевого сустава через 9 месяцев после артроскопической операции (MEPS-94): а – сгибание в локтевых суставах; б – разгибание в локтевых суставах

Подводя итоги четвертой главы, следует отметить, что выполнение монологических доступов при артроскопическом лечении пациентов с патологией локтевого сустава имеет ряд значимых преимуществ по сравнению с традиционными артроскопическими техниками. Разработанное устройство для фиксации локтевого сустава и монологические доступы позволяют:

- оптимизировать условия выполнения артроскопии локтевого сустава, что способствует исключению осложнений, а также минимизировать травму;
- проводить артроскопию локтевого сустава в положении на спине, что снижает риск осложнений, возможных при положении больного на животе;
- стабильно фиксировать оперируемую конечность, в результате чего снижается риск осложнений, связанных с повреждением сосудисто-нервных пучков; моделировать угол сгибания-разгибания, супинации-пронации локтевого сустава;
- производить дистракцию костей, образующих локтевой сустав.

Эти приемы улучшают и упрощают визуализацию внутрисуставных структур и, в конечном итоге, повышает результативность артроскопии локтевого сустава.

ГЛАВА 5**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЕРАТИВНОГО
ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ
ЛОКТЕВОГО СУСТАВА ОТКРЫТЫМИ
И АРТРОСКОПИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ**

Пятая глава посвящена сравнению результатов лечения пациентов ретроспективной и проспективной групп диссертационного исследования. Результаты лечения пациентов ретроспективной группы получены при ретроспективном анализе. Пациенты II группы, которым артроскопические операции на локтевом суставе выполнялись по усовершенствованному методу, были обследованы как до операции, так и после ее выполнения. Общая характеристика групп, распределение по полу, возрасту и травматической патологии локтевого сустава подробно описаны в главе 2, посвященной материалам и методам диссертационного исследования. Следует отметить, что группы сопоставимы по вышеуказанным критериям. Учитывая, что все исследуемые больные были прооперированы одной операционной бригадой на одном травматолого-ортопедическом отделении, сравнение результатов лечения между этими группами можно считать правомочным.

5.1. Результаты лечения больных ретроспективной группы**5.1.1. Результаты оценки продолжительности операций
и госпитализации пациентов**

В период с 2010 по 2012 г. в ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» открытыми методами было прооперировано 105 пациентов с патологией локтевого сустава. Распределение пациентов по подгруппам и основные доступы, используемые у пациентов, входящих в ретроспективную группу, подробно описаны в главе 2. По данным историй болезни оценены результаты, характеризующие длительность операции и госпитализации (табл. 15).

Оценка длительности операции и госпитализации
у пациентов ретроспективной группы

Номер подгруппы	Длительность операции, мин	Длительность госпитализации, дни
I	81,3±17,6	7,3±3,3
II	75,2±17,8	7,0±2,7
III	59,1 ±10,2	6,3±2,2

Из полученных данных следует, что продолжительность госпитализации пациентов ретроспективной группы большой вариабельности не имела и находилась в пределах от 6,3±2,2, дня (III подгруппа) до 7,3±3,3 дней (I подгруппа). Продолжительность самой операции в разных подгруппах варьировала в пределах от 59,1 ±10,2 (III подгруппа) до 81,3±17,6 мин (I подгруппа). Выявленная вариабельность продолжительности операции в подгруппах связана, прежде всего, с локализацией патологии в локтевом суставе, для устранения которой необходим разный объем манипуляций. Так у пациентов подгруппы I перелом той или иной структуры сочетался с образование гематомы с имбибированием окружающих тканей, что, в свою очередь, затрудняло визуализацию внутри сустава. В подгруппе III таких проблем не возникало в связи с доступностью сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья.

**5.1.2. Оценка функциональных результатов лечения пациентов
ретроспективной группы**

Отдаленные результаты лечения были оценены у всех пациентов ретроспективной группы.

При оценке отдаленных результатов был выявлен дефицит объема движений в прооперированном локтевом суставе:

I подгруппа: сгибание – $63,3^0 \pm 11,9^0$; разгибание – $158,2^0 \pm 10,9^0$;

II подгруппа: сгибание – $71,4^0 \pm 12,4^0$; разгибание – $162,2^0 \pm 9,2^0$;

III подгруппа: сгибание – $68,5^0 \pm 10,1^0$; разгибание – $158,3^0 \pm 10,3^0$.

Таким образом, при оценке объема движений была вычислена арка движений (диапазон от возможного полного сгибания до полного разгибания. В здоровом суставе она составляет 135^0):

I подгруппа: $94,9^0 \pm 11,4^0$;

II подгруппа: $90,8^0 \pm 10,8^0$;

III подгруппа: $93,7^0 \pm 10,2^0$.

Именно с выраженным ограничением движений в локтевом суставе связана низкая оценка отдалённых результатов по функциональным опросникам.

Результаты оценки функционального результата по опросникам DASH и MEPS до и после оперативного лечения пациентов ретроспективной группы обобщены в таблице 16.

Таблица 16

Оценка функционального результата до и после оперативного лечения у пациентов ретроспективной группы

Номер подгруппы	До операции		Через 12 месяцев после операции	
	DASH	MEPS	DASH	MEPS
I	$50,1 \pm 3,5$	$50,7 \pm 3,9$	$35,1 \pm 3,5$	$72,2 \pm 4,3$
II	$56,6 \pm 3,6$	$52,8 \pm 4,6$	$38,2 \pm 3,7$	$71,1 \pm 3,3$
III	$63,6 \pm 4,3$	57 ± 5	$32,1 \pm 2,6$	$78,1 \pm 3,4$

При анализе болевого синдрома у пациентов ретроспективной группы было выявлено выраженное снижение боли в отдаленном периоде по сравнению с предоперационным периодом (табл. 17).

Оценка болевого синдрома по шкале VAS до и после
оперативного лечения у пациентов ретроспективной группы

Подгруппа	До операции	Через 12 месяцев после операции
I	7,9±0,5	3,3±1,3
II	6,8±1,2	3,2±1,3
III	7,1±1,0	4,1±1,0

Результат оценки по визуальной аналоговой шкале боли в отдаленном периоде составил в среднем:

I подгруппа: 3,3±1,3 балла;

II подгруппа: 3,2±1,3 балла;

III подгруппа: 4,1±1,0 балла.

В ретроспективной группе пациентов по опроснику MEPS были получены примерно одинаковые хорошие и удовлетворительные отдаленные функциональные результаты лечения. Отличного результата у пациентов данной группы достичь не удалось. Плохой результат выявлен у одного пациента в подгруппе I с переломом венечного отростка локтевой кости, который не смог восстановить двигательную активность в локтевом суставе на фоне выраженного болевого синдрома. По данным истории болезни, трудностей при выполнении операции у данного пациента не было, время операции не отличалось от средней продолжительности в данной подгруппе и составило 50 мин (рис. 48).

Функциональный результат

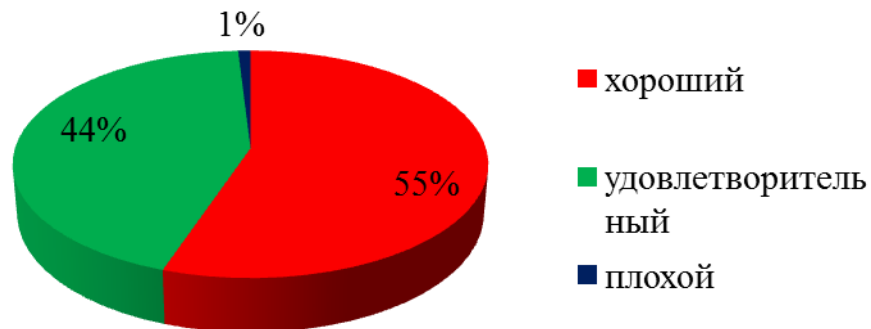


Рисунок 48. Функциональные результаты лечения у пациентов ретроспективной группы по опроснику MEPS

Функциональные результаты лечения пациентов ретроспективной группы, полученные по опроснику MEPS, представлены следующим образом:

- отличный результат – 0 пациентов (0%);
- хороший результат – 58 пациентов (55%);
- удовлетворительный результат – 46 пациентов (44%);
- плохой результат – один пациент (1%).

Отдаленные результаты оперативного лечения пациентов ретроспективной группы, оцененные по функциональным опросникам DASH и MEPS и визуальной аналоговой шкале боли VAS через 12 мес после операции, и их сравнение с предоперационными показателями представлены в виде графика на рисунке 49.

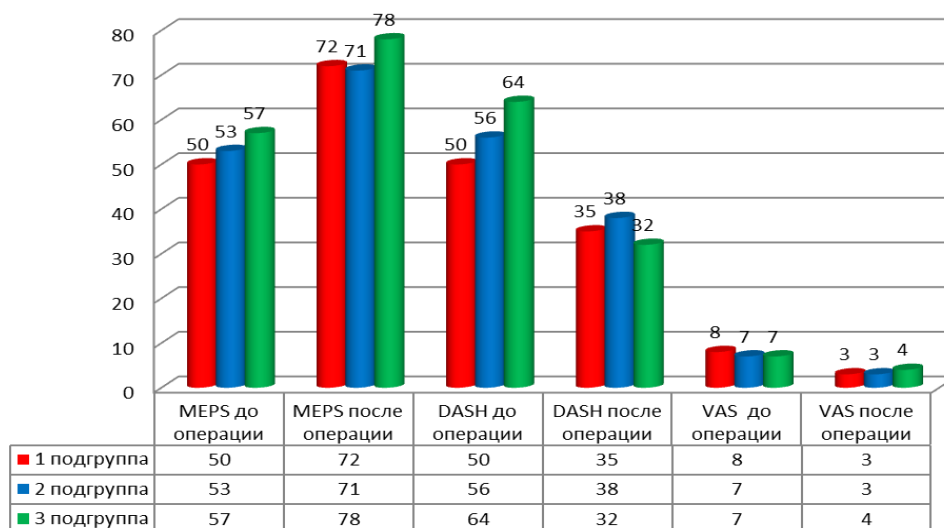


Рисунок 49. Отдаленные функциональные результаты лечения по опросникам MEPS, DASH и аналоговой шкале боли до операции и через 12 мес у пациентов ретроспективной группы, баллы

Таким образом, отдаленные результаты традиционного лечения пациентов ретроспективной группы сопоставимы с результатами многих авторов.

5.2. Результаты лечения пациентов проспективной группы

5.2.1. Результаты оценки продолжительности операций и госпитализации пациентов проспективной группы

В проспективную группу исследования вошли 70 пациентов, прооперированные в период с 2010 по 2015 г. в ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена».

Распределение пациентов по подгруппам подробно описано в главе 2. Доступы и способ операции у пациентов проспективной группы описаны в главе 4. По данным историй болезни оценены результаты, характеризующие длительность операции и госпитализации (табл. 18).

Оценка длительности операции и госпитализации у пациентов
проспективной группы

Номер подгруппы	Длительность операции, мин	Длительность госпитализации, дни
I	41,1±9,0	3,4±0,9
II	45,3±7,4	3,4±0,6
III	42,1±2,7	2,9±0,7

Из полученных данных следует, что продолжительность госпитализации пациентов проспективной группы снизилась вдвое по сравнению с пациентами ретроспективной группы. Продолжительность самой операции у пациентов проспективной группы так же удалось сократить во всех подгруппах (на 49,2% – в подгруппе I; на 39,8% – в подгруппе II; на 29% – в подгруппе III). Связано это с сокращением времени на этапе формирования доступа к локтевому суставу и, как следствие, на этапе ушивания раны. Самыми длительными были этапы, связанные с оперативными манипуляциями внутри сустава. Усовершенствованная методика артроскопического лечения пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава позволяет сократить затраченное время на данном этапе за счет оптимальной визуализации внутрисуставных структур и безопасности используемых доступов к нему. Сравнение результатов длительности операции и госпитализации у пациентов проспективной и ретроспективных групп представлены рисунках 50 и 51.

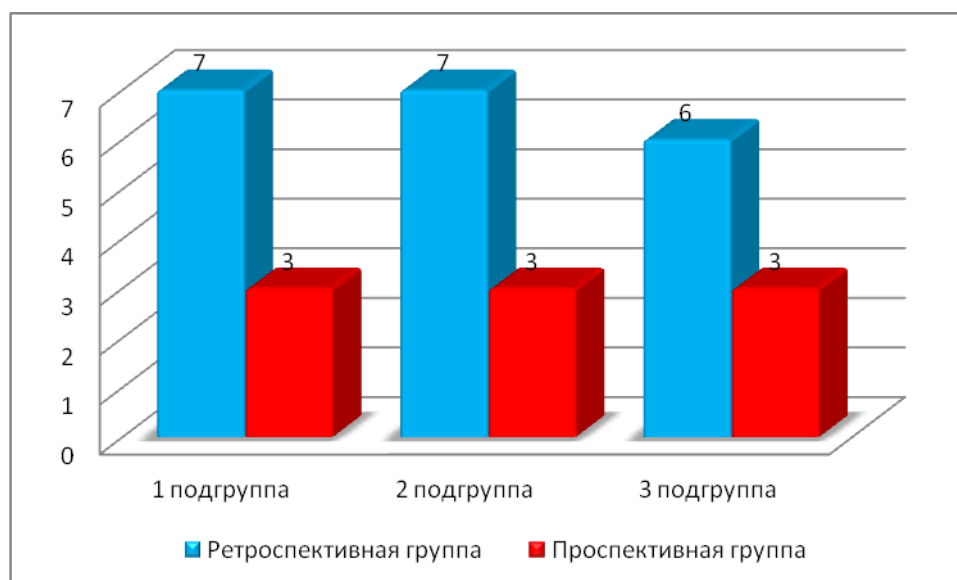


Рисунок 50. Средние сроки госпитализации больных в ретроспективной и проспективной группах, дни

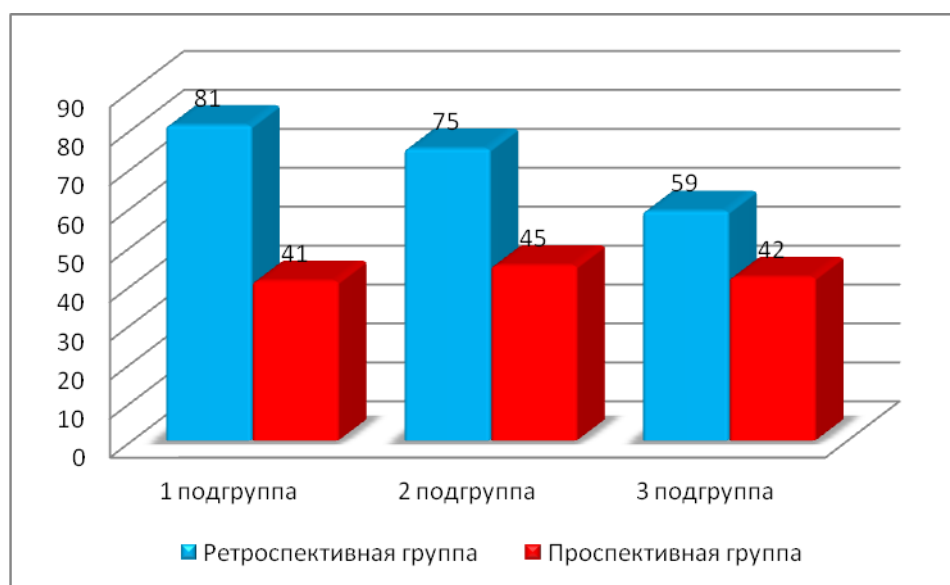


Рисунок 51. Средняя продолжительность операций в ретроспективной и проспективной группах, мин

5.2.2. Оценка функциональных результатов лечения пациентов проспективной группы

При оценке отдаленных результатов лечения у пациентов проспективной группы выявлено, что движения в локтевом суставе были гораздо лучше, чем у пациентов ретроспективной группы:

I подгруппа: сгибание – $47,4^0 \pm 2,3^0$; разгибание – $178,9^0 \pm 1,6^0$;

II подгруппа: сгибание – $48,6^0 \pm 4,1^0$; разгибание – $177,8^0 \pm 3,9^0$;

III подгруппа: сгибание – $45^0 \pm 0^0$; разгибание – $178,5^0 \pm 2,5^0$.

Таким образом, при оценке объема движений была вычислена амплитуда движений в локтевом суставе:

I подгруппа: $131,1^0 \pm 2^0$;

II подгруппа: $129,2^0 \pm 4^0$;

III подгруппа: $133,5^0 \pm 1,3^0$.

В связи с отсутствием послеоперационной иммобилизации, малотравматичности операции, сокращением времени оперативного пособия и, как следствие, ранней реабилитации удалось получить отличные результаты у пациентов проспективной группы.

Результаты оценки функционального результата по опросникам DASH и MEPS до и через 1, 6 и 9 месяцев после оперативного лечения пациентов проспективной группы обобщены в таблице 19.

Оценка функциональных результатов до и через 1, 6 и 9 месяцев после
оперативного лечения у пациентов проспективной группы

Под- группа	До операции		Через 1 мес после операции		Через 6 мес после операции		Через 9 мес после операции	
	DASH	MEPS	DASH	MEPS	DASH	MEPS	DASH	MEPS
I	52±4,7	53,1±5,5	22,9±4,5	87,3±4,3	18,4±4,0	90,3±2,6	13,6±1,1	92,4±2,7
II	59,5±6,1	59±5	24,5±3,8	82,7±3,2	15,1±1,6	86,9±3,9	12,4±0,9	90,1±1,8
III	74,4±2,2	57,3±3,9	10,4±0,8	84,1±3,2	9,4±1,0	85,3±2,9	8,9±0,7	88,7±1,7

При оценке болевого синдрома у пациентов проспективной группы по VAS выявлено выраженное и стойкое снижение боли в отдаленном периоде по сравнению с предоперационным периодом. Кроме того, у пациентов проспективной группы боль в отдаленном периоде была также менее выражена, чем у пациентов ретроспективной группы (табл. 20).

Таблица 20

Оценка болевого синдрома по VAS до и через 1, 6 и 9 месяцев после
оперативного лечения пациентов проспективной группы

Подгруппа	До операции	Через 1 мес	Через 6 мес	Через 9 мес
I	8,1±0,8	2,8±0,9	2,1±0,8	0,1±0,3
II	8,0±0,8	2,8±0,9	2,1±0,8	2,1±0,2
III	8,1±0,4	0,7±0,5	0,7±0,5	0,7±0,5

Средний результат оценки по визуальной аналоговой шкале боли в отдаленном периоде:

I подгруппа – $0,1 \pm 0,3$ балла;

II подгруппа – $2,1 \pm 0,2$ балла;

III подгруппа – $0,7 \pm 0,5$ балла.

Через 9 месяцев после операции в проспективной группе больных по опроснику MEPS были получены хорошие и отличные функциональные результаты. Плохих и удовлетворительных результатов у пациентов данной группы не было (рис. 52).

Функциональный результат

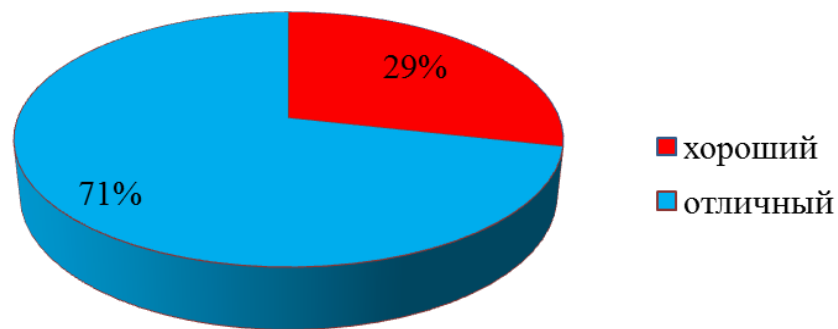


Рисунок 52. Функциональный результат лечения в проспективной группе по опроснику MEPS через 9 месяцев после операции

Отдаленные результаты оперативного лечения пациентов проспективной группы, оцененные по опросникам DASH и MEPS и визуальной аналоговой шкале боли, и их сравнение с предоперационными показателями представлены в виде графиков на рисунках 53, 54, 55.

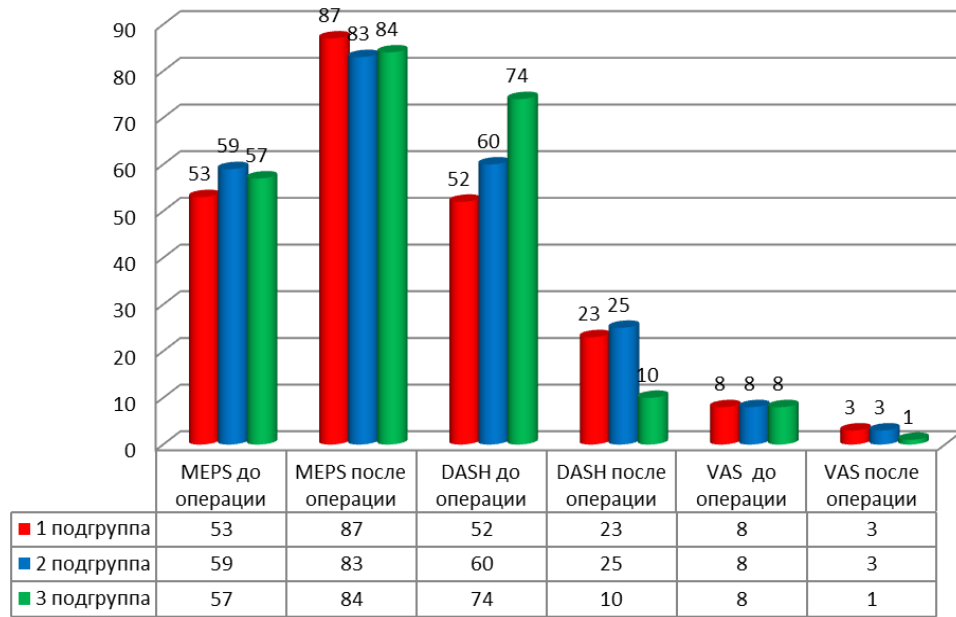


Рисунок 53. Функциональные результаты лечения по опросникам MEPS, DASH и аналоговой шкале боли у пациентов проспективной группы, баллы (до операции и через 1 месяц)

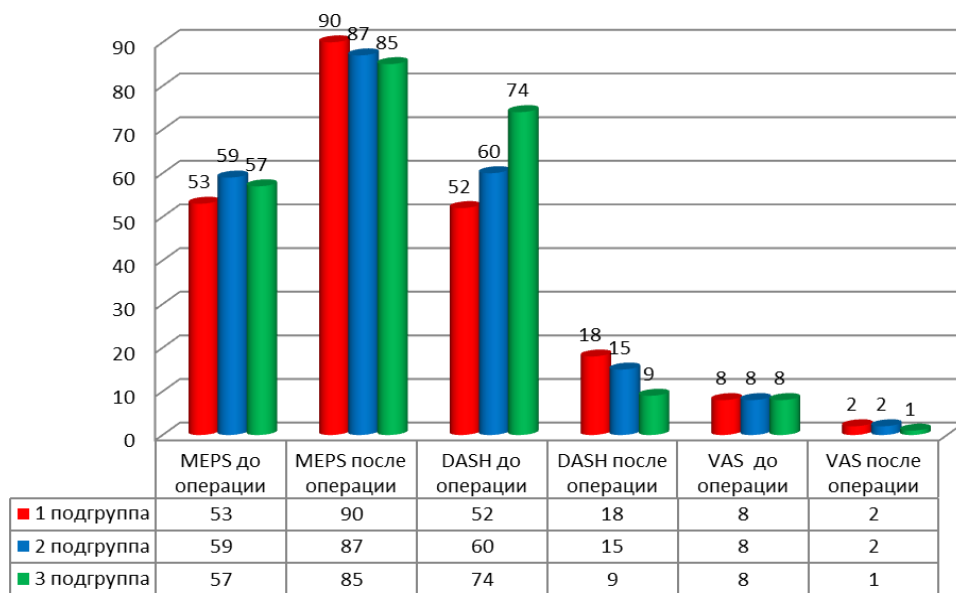


Рисунок 54. Функциональные результаты лечения по опросникам MEPS, DASH и аналоговой шкале боли у пациентов проспективной группы, баллы (до операции и через 6 месяцев)

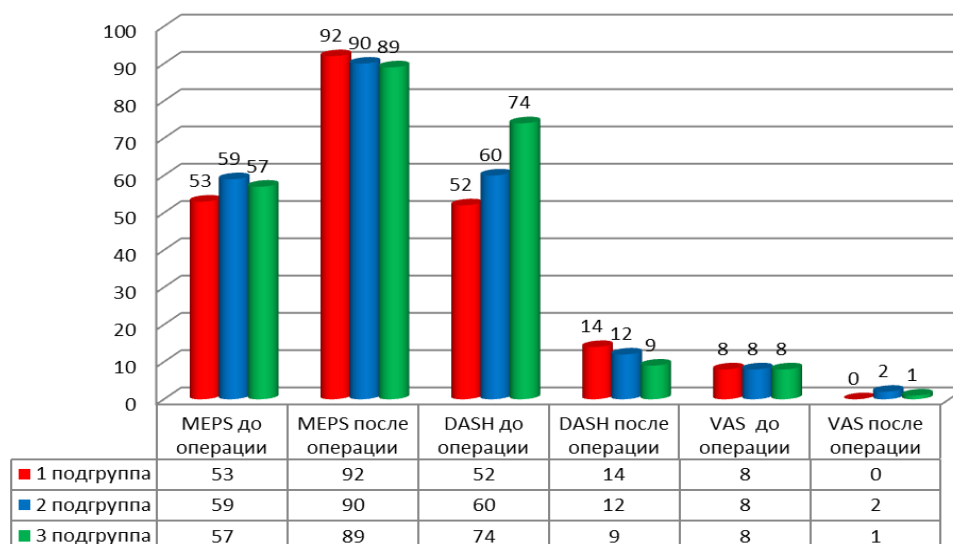


Рисунок 55. Функциональные результаты лечения по опросникам MEPS, DASH и аналоговой шкале боли у пациентов проспективной группы, баллы (до операции и через 9 месяцев)

Анализ результатов по двум функциональным опросникам и визуальной аналоговой шкале боли позволил сделать заключение о том, что разработанный нами усовершенствованный метод артроскопического лечения пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава позволяет достигнуть значительного улучшения функционального состояния пациентов и тем самым повысить качество их жизни.

5.3. Обобщение и оценка результатов исследований

Проспективная и ретроспективная группы сравнивались нами по следующим критериям: длительность операции, функциональные опросники MEPS и DASH, визуальная аналоговая шкала боли (VAS) до операции и после операции.

При сравнении времени операции в обеих группах было определено, что время госпитализации пациентов при использовании предложенной методики оперативного лечения снизилось в подгруппе I – на 57,14%; в подгруппе II – на 57,14%; в подгруппе III – на 50%.

Продолжительность операции при использовании предложенной методики снизилась на 49,2% в I подгруппе; на 39,8% в II подгруппе; на 29% III подгруппе. Время операции для всех подгрупп проспективной группы статистически значимо было короче (статистическая значимость рассчитывалась по критерию Колмогорова – Смирнова):

I подгруппа – $p = 0,0001$;

II подгруппа – $p = 0,0001$;

III подгруппа – $p = 0,0001$.

Был оценен отдаленный функциональный результат лечения локтевого сустава через 12 месяцев в ретроспективной группе и через 9 месяцев в проспективной группе по шкале MEPS. При выполнении оперативного лечения с использованием модифицированного способа плохих и удовлетворительных результатов не выявлено (в ретроспективной группе они составили 1 и 44% соответственно). Хорошие результаты получены у 29% больных (55% в ретроспективной группе), отличные – у 71% (0% в ретроспективной группе) (рис. 56, 57, 58).

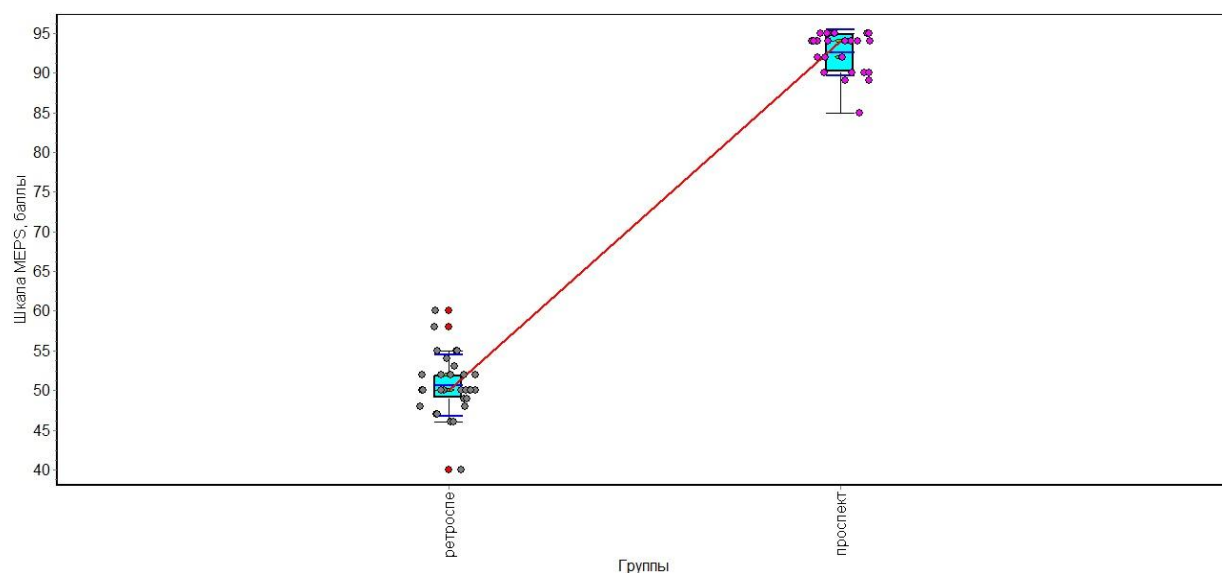


Рисунок 56. Функциональные результаты по опроснику MEPS у больных подгруппы I (сравнение ретроспективной и проспективной групп)

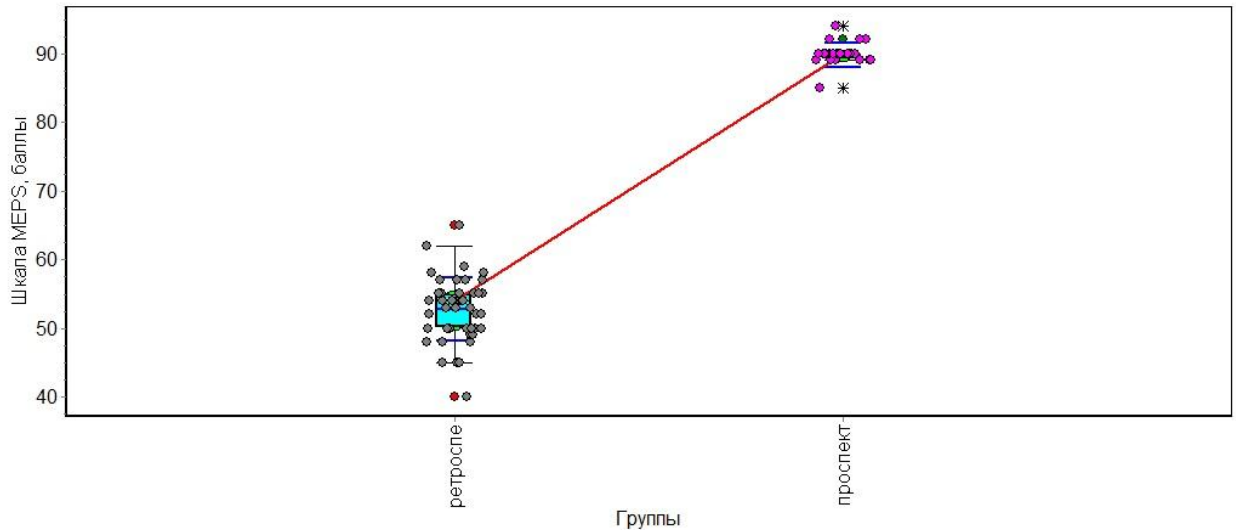


Рисунок 56. Функциональные результаты по опроснику MEPS у больных подгруппы II (сравнение ретроспективной и проспективной групп)

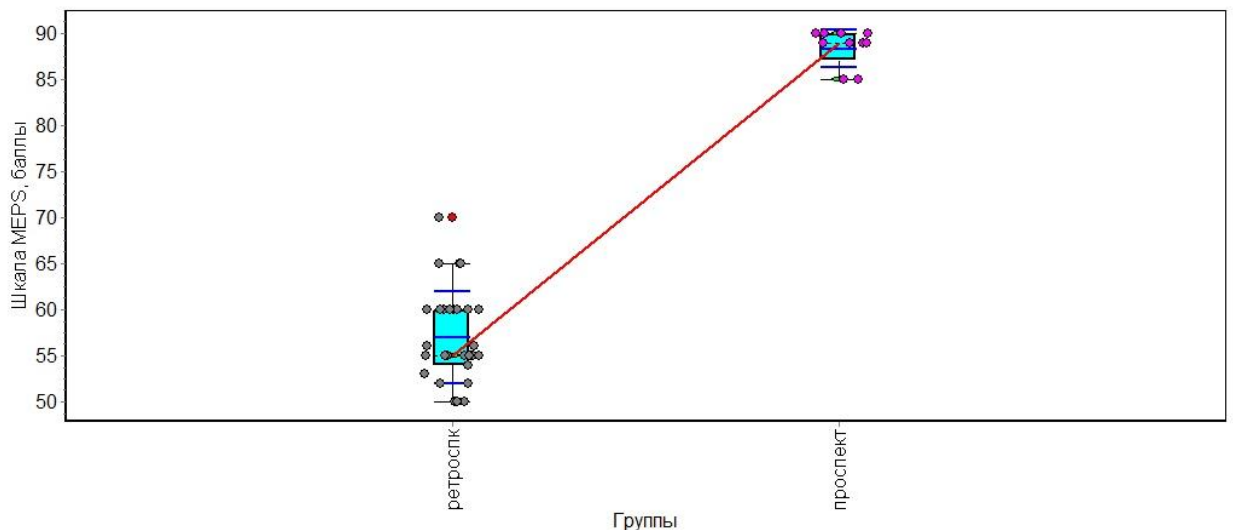


Рисунок 56. Функциональные результаты по опроснику MEPS у больных подгруппы III (сравнение ретроспективной и проспективной групп)

По результатам, полученным при оценке функционального состояния локтевого сустава по опросникам DASH и MEPS в послеоперационном периоде, увеличение балльных показателей в проспективной группе статистически значимо преобладало над таковыми в ретроспективной группе (табл.18).

Функциональные результаты в ретроспективной и проспективной группах исследования до и после операции

Параметры сравнения	Подгруппа/группа					
	I		II		III	
	Ретроспек- тивная	Проспек- тивная	Ретроспек- тивная	Проспек- тивная	Ретроспек- тивная	Проспек- тивная
DASH до операции	50,1±3,5	50,1±3,5	56,6±3,6	59,5±6,1	63,6±4,3	74,4±2,2
	P=0,0004		P=0,03		P=0,0001	
DASH после операции	35,1±3,5	13,6±1,1	38,2±3,7	12,4±0,9	32,1±2,6	8,9±0,7
	P=0,0001		P=0,0001		p=0,0001	
MEPS до операции	50,7±3,9	53,1±5,5	52,8±4,6	59±5	57±5	57,3±3,9
	P=0,001		P=0,0001		P=0,5	
MEPS после операции	72,2±4,3	92,4±2,7	71,1±3,3	90,1±1,8	78,1±3,4	88,7±1,7
	P=0,0001		P=0,0001		P=0,0001	
VAS до операции	7,9±0,5	8,1±0,8	6,8±1,2	8,0 ±0,8	7,1±1,0	8,1±0,4
	P=0,2		P=0,0003		P=0,002	
VAS после операции	3,3±1,3	0,1±0,3	3,2±1,3	2,1±0,2	4,1±1,0	0,7±0,5
	P=0,0001		P=0,0001		P=0,0001	

Полученные в ходе настоящего исследования данные позволили сформулировать рекомендации по выбору оптимального оперативного вмешательства в виде алгоритма принятия решения при лечении пациентов с заболеваниями и последствиями травм локтевого сустава в зависимости от типа и давности патологии, пола и возраста пациента, основываясь на данных комплексного предоперационного обследования (рис. 59).

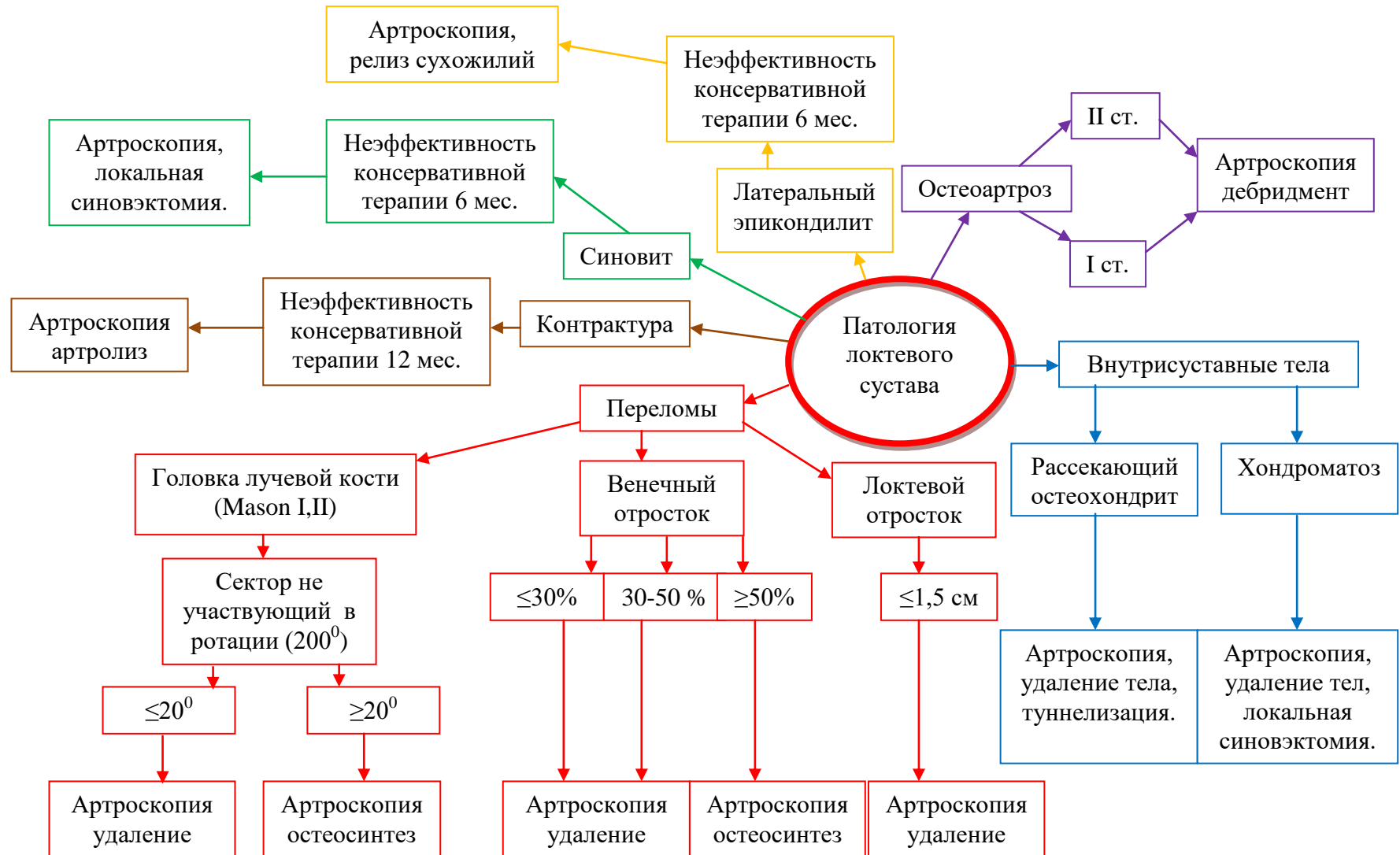


Рисунок 59. Алгоритм подбора пациентов для артротомии локтевого сустава

Таким образом, показаниями к артроскопии локтевого сустава являются:

1. Латеральный эпикондилит при неэффективности консервативной (прием НПВП и блокады со стероидными препаратами) и физиотерапевтической терапий (ударно-волновая терапия) в течение 6 месяцев.
2. Синовит при неэффективности консервативной (прием НПВП и блокады со стероидными препаратами) и физиотерапевтической терапии (ультразвук с гидрокортизоном, магнитотерапия, лазеротерапия) в течение 12 месяцев (исключения составляют пациенты с выявленным ревматоидным артритом).
3. Контрактуры (посттравматические, постиммобилизационные) при неэффективности консервативной (прием НПВП) и физиотерапевтической терапий (ударно-волновая терапия, ультразвук с гидрокортизоном, механотерапия) в течение 12 месяцев.
4. Внутрисуставные тела при хондроматозе, остеоартрозе и рассекающем остеохондрите.
5. Начальные стадии остеоартроза.
6. Внутрисуставные переломы при диастазе отломков больше 3 мм:

А) Переломы головки лучевой кости. При определении тактики лечения в случае перелома головки лучевой кости целесообразно рассматривать суставную поверхность головки лучевой кости как циферблат часов (КТ с 3D реконструкцией). К сектору головки, участвующему в ротации, относится тот отдел окружности головки, который при совершении движений от полной супинации предплечья до полной пронации соприкасается с лучевой вырезкой локтевой кости. Этот сектор составляет 160° (супинация 90° , пронация 70°). При переломе, локализованном в этом секторе, необходим открытый остеосинтез. При переломе в области сектора, не участвующем в ротации (200°), следует определить размер отломка. Если отломок составляет сектор, превышающий угол в 20° , рекомендовано выполнение артроскопического остеосинтеза, в противном случае – артроскопическое удаление отломка.

Б) Переломы венечного отростка. В случаях, когда длина отломка составляет больше 50% общей высоты венечного отростка, рекомендовано проводить

артроскопический остеосинтез венечного отростка. Если же отломок меньше указанного размера, рекомендовано его артроскопическое удаление;

В) Переломы локтевого отростка. В случаях, когда длина отломка составляет больше 1,5 см от общей длины локтевого отростка, рекомендовано проводить открытый остеосинтез локтевого отростка. Если же отломок меньше выше указанного размера, рекомендовано его артроскопическое удаление.

Следует отметить, что выполнение монологических доступов оптимально при локализации патологии в переднем отделе локтевого сустава, в частности: остеоартроз I-II ст., внутрисуставные тела, краевой перелом венечного отростка локтевой кости, головки лучевой кости, артрофиброз, синовит, хондроматоз. Для заднего отдела сустава оптический доступ остается без изменений, а оптимальным инструментальным доступом является транстриципитальный.

Выполнение релиза короткого лучевого разгибателя запястья при латеральном эпикондилите в связи с необходимостью проведения работ на наружном надмышцелке плечевой кости возможно только при применении медиального и контралатерального доступов в положении пациента на боку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение патологии локтевого сустава является одной из наиболее трудных задач современной травматологии. Трудности эти связаны, прежде всего, со сложностью анатомического строения и биомеханики сустава, быстрым развитием после травмы стойких контрактур и склонностью сустава к параартикулярной оссификации, которые приводят к прогрессированию болевого синдрома и выраженному нарушению функции верхней конечности.

В отечественной и зарубежной литературе недостаточно освещены вопросы о сроках, показаниях и противопоказаниях к консервативному и оперативному лечению, особенностях его проведения у больных с контрактурами, оссификатами, остеоартрозом и другой патологией локтевого сустава. В связи с этим эффективность существующих методов диагностики и оперативного лечения разнообразной патологии локтевого сустава остается низкой.

Появление диагностических и хирургических технологий с использованием артроскопической инструментальной техники открыло новые возможности для усовершенствования диагностики и лечения патологии локтевого сустава. Артроскопия позволила решить проблему ранней диагностики, а внедрение хирургической артроскопии реализовало возможность малотравматичного метода коррекции внутрисуставных поражений на начальных стадиях заболеваний.

В отличие от традиционной хирургии, использующей большие разрезы для вскрытия сустава, при артроскопии раны мягких тканей значительно меньше. Кроме того, артроскопическая техника позволяет хирургу осматривать локтевой сустав во всех его отделах и получать более полную оценку состояния его структур.

Высокий процент осложнений обусловлен непосредственной близостью окружающих сустав сосудисто-нервных образований, что повышает риск их ятрогенных повреждений (Unlu M.C. et al., 2006; Omid R. et al., 2012; Matsuura T. et al., 2014). Тем не менее, с 1990 по 2000 г. количество выполняемых артроскопий на локтевом суставе выросло более чем в два раза и составило 11% в

структуре всех артроскопических процедур. Большинство осложнений происходит при использовании медиальных доступов, поскольку срединный нерв и плечевая артерия расположены на расстоянии 6–10 мм от этих зон (Kelly E.W. et al., 2001)

Кроме того, до настоящего времени отсутствует общая точка зрения на оптимальное положение конечности во время артроскопии. Сохраняется нечеткость показаний к выбору выполнения операции артроскопическим или открытым методом. Недостаточно освещены вопросы реабилитации и раннего послеоперационного периода после артроскопии локтевого сустава. Тем не менее, результаты, полученные при использовании артроскопии в хирургии локтевого сустава, говорят о ее преимуществе за счет сокращения сроков стационарного лечения и более короткой реабилитации пациентов.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что проблема хирургического лечения патологии локтевого сустава с рациональным использованием артроскопии в настоящее время полностью не решена. Прежде всего, четко не определены нозологические формы, при которых артроскопия локтевого сустава наиболее целесообразна. Отсутствуют детально разработанные алгоритмы этапов артроскопического вмешательства, рациональный выбор доступов, обеспечение удобного положения конечности в момент исследования и другие важные детали техники артроскопии локтевого сустава, в том числе в зависимости от вида патологии. Все изложенное подчеркивает актуальность избранной темы исследования.

Целью исследования являлась разработка обоснованного алгоритма артроскопического лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями локтевого сустава путем разработки критериев и алгоритма отбора пациентов и совершенствования технологии самой операции на основе клинко-анатомических исследований, что позволит улучшить функциональные результаты лечения.

Для достижения поставленной цели запланированы и выполнены три взаимосвязанных общей целевой установкой раздела: анатомо-

экспериментальный, технологический с разработкой усовершенствованной техники и условий проведения артроскопии и клинический.

Анатомо-экспериментальная часть работы включала в себя несколько задач:

1. Изучение анатомических особенностей строения лучевого, локтевого и срединного нервов в области локтевого сустава и изменчивости взаиморасположения изучаемых периферических нервов относительно прилегающих костных структур при разных функциональных положениях верхней конечности.

2. Изучение особенностей зоны прикрепления сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья к латерального надмыщелку плечевой кости.

3. Изучение размерных характеристик расположения *canalis supinatorius* и места вхождения в него глубокой ветви лучевого нерва.

4. Изучение вариантов строения плечевой артерии и уровня ее бифуркации на лучевую и локтевую артерии.

5. Изучение расстояния от плечевой артерии до прилегающих костных структур.

6. Изучение смещения плечевой артерии при различных углах сгибания в локтевом суставе.

Для решения поставленных задач изготовлено и проанализировано 12 нефиксированных анатомических препаратов локтевого сустава, 12 фиксированных анатомических препаратов локтевого сустава, 12 ангиограмм на уровне локтевого сустава, 20 ультразвуковых и 23 МРТ прижизненных исследований области локтевого сустава.

Выявлено, что при сгибании верхней конечности в локтевом суставе от 180° до 90° лучевой и срединный нервы находятся на максимальном расстоянии от костных структур: лучевой нерв 16 (15,8-16,3) мм, срединный нерв 20,4 (20,3-20,7) мм, однако дальнейшее сгибание до 70° приводит к уменьшению изучаемого расстояния. Выявленные различия расстояний оказались статистически значимыми (по критерию Вилкоксона). Данные исследования средних расстояний от костных структур до периферических нервов (лучевой, срединный),

полученные при изучении анатомического материала и прижизненного ультразвукового исследования, на всех уровнях статистически значимых отличий не имели.

При изучении анатомических особенностей области прикрепления сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья к наружному надмыщелку плечевой кости выявлено, что она имеет ромбовидное строение. Средняя площадь основания сухожилия короткого лучевого разгибателя запястья у места прикрепления к наружному надмыщелку плечевой кости составляет в среднем 18 (16,0-25,2) мм², что немаловажно при выполнении релиза изученного сухожилия при эпикондилите.

В процессе анатомической препаровки вычислено, что среднее расстояние (медиана) от бифуркации лучевого нерва до входа глубокой ветви лучевого нерва в *canalis supinatorius* (аркаду Фрозе) составляет 15 мм.

В 100% случаев наблюдалось деление плечевой артерии на лучевую и локтевую ветви ниже суставной щели. Среднее значение этого расстояния составляло 13 (10,0-14,5) мм.

Было установлено, что при сгибании в локтевом суставе до 90⁰ плечевая артерия удаляется от кости и находится на максимальном расстоянии от плечевой кости на I уровне. Расстояние на этом участке увеличивается в среднем с 24,5 (21,7-25,4) мм до 24,9 (22,1-25,8) мм. Так же выявлено, что чем дистальнее располагается плечевая артерия, тем ближе она подходит к плечевой кости.

Анализ полученных результатов анатомио-экспериментальной части диссертационной работы позволил разработать усовершенствованный метод артроскопического лечения пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава. При этом с латеральной стороны локтевого сустава возможно формирование двух артроскопических доступов: инструментального и оптического без конфликта с сосудисто-нервными образованиями. Эти доступы более безопасны и не менее удобны, чем широко используемые в настоящее время медиальный и контралатеральный доступы. Наиболее «благоприятными» зонами для выполнения латеральных монолатеральных доступов могут стать II

уровень (непосредственно на уровне суставной щели) и III уровень (на уровне головки лучевой кости), так как именно здесь нервы и плечевая артерия находятся на максимальном расстоянии от костных структур. Предложенный метод позволяет снизить риск интраоперационного повреждения сосудисто-нервных образований области локтевого сустава, упростить технику самой операции.

Для возможности манипулировать верхней конечностью в локтевом суставе при его артроскопии было разработано устройство (шина) и запатентована его полезная модель. На полезную модель получен патент РФ №127612 от 10.05.13 «Устройство для фиксации локтевого сустава при его артроскопии»

Техника операции. Положение пациента на спине, что гораздо удобнее для самого пациента, а так же для анестезиолога. Верхняя конечность фиксируется разработанным устройством для локтевого сустава в положении сгибания в локтевом суставе до угла 90^0 (именно в этом положении отмечается максимальное расстояние от изученных нервов и плечевой артерии до костных структур), предплечье в среднем положении между супинацией и пронацией (в этом положении не происходит натяжения глубокой ветви лучевого нерва).

Оптический артроскопический доступ выполняется на латеральной поверхности локтевого сустава в точке, находящейся на 3 см проксимальнее суставной щели по линии, соответствующей наружному краю плечевой кости. Инструментальный артроскопический доступ соответствует точке, находящейся на 0,5 см впереди от латерального надмыщелка плечевой кости на уровне суставной щели. По данным проведенного исследования, на данных уровнях отмечается максимальное расстояние от нервов и плечевой артерии до костных структур. Проводить инструменты и оптику через сформированные доступы необходимо, скользя по передней поверхности плечевой кости в дистальном направлении.

Выявлено, что выполнение монологических доступов оптимально при патологии переднего отдела локтевого сустава, в частности остеоартрозе I-II ст., внутрисуставных телах, краевом переломе венечного отростка локтевой кости, головки лучевой кости, артрофиброзе, синовите и хондроматозе локтевого

сустава. Для заднего отдела сустава оптический доступ остается без изменений, а оптимальным инструментальным доступом является транстриципитальный. При латеральном эпикондилите необходимо работать на наружном надмыщелке плечевой кости, и в данном случае более целесообразно использовать не технику монологических доступов, а классическую: положение пациента на боку, доступы к локтевому суставу: проксимальный латеральный и проксимальный медиальный. Связано это с тем, что при латеральном эпикондилите использование проксимальных монологических доступов не позволяет визуализировать сухожилие короткого лучевого разгибателя запястья по причине ограниченных возможностей угла обзора артроскопов.

Выполненная анатомо-экспериментальная часть позволила решить первые две задачи диссертационного исследования. Внедрение в клиническую практику разработанного метода определило свою эффективность, заключающуюся в снижении длительности самой операции и времени госпитализации пациента, а так же в отсутствии интраоперационных осложнений.

Для решения практических задач диссертационного исследования была выполнена клиническая часть исследования. В клиническом исследовании участвовали 2 группы: ретроспективная (105 пациентов) и проспективная (70 пациентов). Пациенты ретроспективной группы были прооперированы традиционным способом при помощи артротомии. Пациенты, входящие в проспективную группу, были прооперированы по усовершенствованному методу артроскопического лечения, разработанного по результатам анатомо-экспериментальной части диссертационной работы.

При сравнении длительности госпитализации в обеих группах определено, что у пациентов, прооперированных с использованием усовершенствованной методики, время нахождения в стационаре снизилось в подгруппе I на 57,14%, в подгруппе II – на 57,14%, в подгруппе III – на 50%.

Время самой операции при использовании предложенной методики оперативного лечения снизилось в I подгруппе на 49,2%, в подгруппе II – на 39,8% и в подгруппе III – на 29%. Время операции для всех подгрупп

проспективной группы оказалось статистически значимо короче (расчеты по критерию Колмогорова – Смирнова) $p = 0,0001$;

Оценен отдаленный функциональный результат лечения локтевого сустава через 12 месяцев в ретроспективной группе и через 9 месяцев в проспективной группе по функциональной шкале MEPS. При выполнении оперативного лечения с использованием усовершенствованного артроскопического способа плохих результатов не выявлено (1% в ретроспективной группе), удовлетворительных результатов также не выявлено (44% в ретроспективной группе), хороший результат составил 29% (55% в ретроспективной группе), отличный – 71% (0% в ретроспективной группе).

Осложнений, связанных с травматизацией нервов и сосудов области локтевого сустава, не было.

Таким образом, усовершенствованная методика артроскопического лечения пациентов с заболеваниями и травмами локтевого сустава, основанная на результатах топографо-анатомического эксперимента и оценке результатов клинической части диссертационного исследования, показала свою эффективность на практике. Предложенная методика операции позволила снизить продолжительность операции, время госпитализации пациента и риск интраоперационного повреждения сосудисто-нервных образований области локтевого сустава.

ВЫВОДЫ

1. Точная топографо-анатомическая характеристика взаиморасположения плечевой артерии и периферических нервов с костными ориентирами и капсулой локтевого сустава, а также знание объемов и направлений их смещаемости при разных функциональных положениях верхней конечности, изученные как посмертными, так и прижизненными методами исследований (МРТ, УЗИ), дают основания рекомендовать новые высокоэффективные и щадящие доступы для артроскопии локтевого сустава.

2. Для артроскопии локтевого сустава в переднем его отделе наиболее безопасна и удобна техника с использованием двух латеральных доступов. Наиболее «благоприятными» уровнями для их формирования могут стать уровни I (на 5 см выше суставной щели) и II (непосредственно на уровне суставной щели). Доступы должны выполняться в положении сгибания в локтевом суставе до угла 90^0 для увеличения зон безопасности. Предплечье при этом должно находиться в среднем положении между супинацией и пронацией.

3. Предложенная и апробированная конструкция шины для артроскопии локтевого сустава позволяет использовать оригинальную технику монологатеральных доступов при положении пациента на спине. Устройство позволяет стабильно фиксировать оперируемую конечность, изменять угол сгибания-разгибания в локтевом суставе в положении супинации-пронации предплечья, производить дистракцию костей, образующих локтевой сустав.

4. Из двух статистически корректных и сопоставимых по характеру и тяжести патологии групп пациентов отдаленные результаты лечения оказались значительно лучше у оперированных по усовершенствованной артроскопической методике в сравнении с больными, оперированными открытыми методами. Доля отличных результатов составила 71% при отсутствии удовлетворительных и плохих исходов. При использовании артротомии доля удовлетворительных и плохих результатов составили 44% и 1% соответственно, при отсутствии отличных.

5. Разработанные критерии и алгоритм подбора пациентов с травмами и заболеваниями локтевого сустава при усовершенствованном артроскопическом лечении позволяют добиться существенного улучшения отдаленных функциональных результатов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При артроскопии локтевого сустава наиболее целесообразно выполнение доступа для установки артроскопа на латеральной поверхности локтевого сустава в точке, находящейся на 3 см проксимальнее суставной щели по линии, соответствующей наружному краю плечевой кости. Инструментальный артроскопический доступ соответствует точке, находящейся на 0,5 см кпереди от латерального надмыщелка плечевой кости на уровне суставной щели. На данных уровнях отмечается максимальное расстояние от нервов и плечевой артерии до костных структур. Проводить инструменты и камеру через сформированные доступы необходимо, скользя по передней поверхности плечевой кости в дистальном направлении.

2. Чтобы проводить артроскопическую операцию на локтевом суставе в положение пациента на спине можно использовать разработанное устройство для локтевого сустава. Верхнюю конечность рекомендовано фиксировать в положении сгибания в локтевом суставе до угла 90^0 с целью увеличения расстояния от изученных нервов и плечевой артерии до костных структур, а предплечье – в среднем положении между супинацией и пронацией для уменьшения натяжения глубокой ветви лучевого нерва.

3. Выполнение монологатеральных доступов наиболее целесообразно при патологии переднего отдела локтевого сустава, в частности: остеоартрозе I-II ст., внутрисуставных телах, переломе венечного отростка локтевой кости, головки лучевой кости, артрофиброзе, синовите и хондроматозе локтевого сустава.

4. Для ревизии и манипуляций в заднем отделе сустава доступ для артроскопа остается прежним, а для рабочих инструментов наиболее эффективным доступом является транстриципитальный.

5. При латеральном эпикондилите целесообразно использовать технику операции в положении пациента на боку. Наиболее предпочтительные доступы к локтевому суставу: проксимальный латеральный и проксимальный медиальный, что создает оптимальные условия для визуализации места прикрепления

короткого лучевого разгибателя запястья к латеральному надмыщелку плечевой кости.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЛС – локтевой сустав

ОЛС – остеоартроз локтевого сустава

МРТ – магнитно-резонансная томография

УЗИ – ультразвуковое исследование

МЕ – медиана

ДИ – доверительный интервал

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Билич, Г.Л. Анатомия человека : атлас : в трех томах : [учеб. пособие] / Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – Т. 1. – 800 с.
2. Гайдук, В.С. Гистофизиология синовиальных оболочек и суставных хрящей : учебно-методические указания / В.С. Гайдук. – Минск : МГМИ, 1999. – 22 с.
3. Золотко, Ю.Л. Атлас топографической анатомии человека часть III верхняя и нижняя конечность. / Ю.Л. Золотко. – М. : Медицина, 1976. – С. 63-66.
4. Капанджи, А.И. Верхняя конечность. Физиология суставов / А.И. Капанджи ; [пер. с англ. Г.М. Абелевой, Е.В. Кишиневского]. – М. : Эксмо, 2009 – Т. 1. – С. 85-90.
5. Кириллова, Э.Р. Особенности течения эпикондилитов локтевого сустава у больных остеоартрозом / Э.Р. Кириллова, Л.Л. Шнайдер // Практическая медицина. – 2011. – № 4. – С. 114-115.
6. Кириллова, Э.Р. Подходы к патогенетической терапии эпикондилитов локтевого сустава / Э.Р. Кириллова, Р.А. Хабиров, Л.Л. Шнайдер, Г.В. Ананичева // Практическая медицина. – 2013. – № 1. – С. 109-112.
7. Кованов, В.В. Хирургическая анатомия артерий человека. – М. : Медицина, 1974. – С. 150-151.
8. Королев, С.Б. Способ оперативного вмешательства при эпикондилите плечевой кости / С.Б. Королев, А.В. Качесов, О.Б. Носов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 4. – С. 114-117.
9. Королева, Н.Ю. Эхографическое исследование локтевого сустава у детей в норме и при травматических повреждениях (литературный обзор) // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. – 2010. – № 10. – Режим доступа: <http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v10/v10.htm#P15>
10. Лелюк, В.Г. Ультразвуковая оценка периферической венозной системы в норме и при различных патологических процессах : методическое пособие / В.Г. Лелюк, С.Э. Лелюк. – М., 2004. – 40 с.

11. Мельничук, К.Н. Анализ проблемы травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата у теннисистов / К.Н. Мельничук // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 3 (121). – С. 64-68.
12. Неттер, Ф. Атлас анатомии человека / Ф. Неттер, Н.О. Бартош, Л.Л. Колесников. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 624 с.
13. Миронов, С.П. Новый метод коррекции посттравматических контрактур локтевого сустава / С.П. Миронов, М.Б. Цыкунов, О.В. Оганесян [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2004. – №2. – С. 42-56.
14. Оганесян, О.В. Ошибки и осложнения при биологической артропластике локтевого сустава с помощью шарнирно – дистракционного аппарата / О.В. Оганесян, Д.Р. Мурадян // Современные технологии в травматологии и ортопедии : матер. конф. – М., 2005. – С. 260-262.
15. Оганесян, О.В. Восстановление формы и функции локтевого сустава (ошибки и осложнения) / О.В. Оганесян, Н.В. Селезнев, Д.Р. Мурадян // Лечение травм верхней конечности и их последствий : матер. конф. – Киев, 2007. – С. 98 – 99.
16. Пат. 2268018 РФ. Устройство для фиксации переломов костей предплечья: МПК⁵¹ А 61 В 17/66 / Бушманов А.В., Назаренко Н.В., Грохольский В.Н. ; заявитель и патентообладатель Амурский гос. университет. – № 2004117692/14 ; заявл. 10.06.2004; опубл. 20.01.2006.
17. Путца, Р. Атлас анатомии человека / Р. Путца, Р. Пабста ; пер. с англ., под ред. В.В. Куликова. Т. 1 : Голова. Шея. Верхняя конечность. – М. : Рид Элсивер, 2010. – 432 с.
18. Ратьев, А.П. Лечение остеоартроза локтевого сустава / А.П. Ратьев, К.А. Егиазарян, Е.А. Жаворонков, В.С. Мельников // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2014. – № 2. – С. 50-60.
19. Сапин, М.Р. Атлас анатомии человека: Учение о костях, соединениях костей и мышцах / М.Р. Сапин. – М. : Шико Медицина, 2006. – Т. 1. – 888 с.

20. Синельников, Р.Д. Атлас анатомии человека: в 3-х томах / Р.Д. Синельников. – М. : Медицина, 1967.
21. Федорченко, А.И. Лечение эпикондилита ударно-волновой терапией и кинезиологическим тейпированием у волейболистов / А.И. Федорченко // Університетська клініка. – 2011. – Т. 7, № 2. – С. 169-172.
22. Шевкуненко, В.Н. Атлас периферической нервной и венозной систем. / В.Н. Шевкуненко. – М. : МЕДГИЗ, 1949. – 383 с.
23. Adams, J.E. Arthroscopic assisted treatment of coronoid fractures / J.E. Adams, S.M. Merten, S.P. Steinmann // Arthroscopy. – 2007. – Vol. 23, N 10. – P. 1060-1065.
24. Adams, J.E. Osteoarthritis of the elbow: results of arthroscopic osteophyte resection and capsulectomy / J.E. Adams, L.H. Wolff^{3rd}, S.M. Merten, S.P. Steinmann // J. Shoulder Elbow Surg. – 2008. – Vol. 17, N 1. – P. 126-131.
25. Adams, J.E. Fractures of the coronoid: morphology based upon computer tomography scanning / J.E. Adams, J. Sanchez-Sotelo, C.F. Kallina [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2012. – Vol. 21. – P. 782-788.
26. Adams, J.E. Elbow arthroscopy: indications, techniques, outcomes, and complications / J.E. Adams, G.J. King, S.P. Steinmann, M.S. Cohen // Instr. Course Lect. – 2015. – Vol. 64. – P. 215-224.
27. Almquist, E.E. Epicondylar resection with anconeus muscle transfer for chronic lateral epicondylitis / E.E. Almquist, L. Necking, A.W. Bach // J. Hand Surg. Am. – 1998. – Vol. 23. – P. 723-731.
28. Andrews, J.R. Arthroscopy of the elbow / J.R. Andrews, W.G. Carson // Arthroscopy. – 1985. – Vol. 1, N 2. – P. 97-107.
29. Ansah, P. Osteochondral transplantation to treat osteochondral lesions in the elbow / P. Ansah, S. Vogt, P. Ueblacker, V. Martinek [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2007. – Vol. 89-A. – P. 2188-2194.
30. Antuña, S.A. Ulnohumeral arthroplasty for primary degenerative arthritis of the elbow: long-term outcome and complications / S.A. Antuña, B.F. Morrey, R.A.

Adams, S.W. O'Driscoll // *J. Bone Joint Surg.* – 2002. – Vol. 84-A, N 12. – P. 2168-2173.

31. Antuña, S.A. Long-term results of radial head resection following isolated radial head fractures in patients younger than forty years old / S.A. Antuña, J.M. Sanchez-Marquez, R. Barco // *J. Bone Joint Surg.* – 2010. – Vol. 92-A. – P. 558-566.

32. Arai, Y. Technical note. A new arthroscopic-assisted drilling method through the radius in a distal-to-proximal direction for osteochondritis dissecans of the elbow / Y. Arai, K. Hara, H. Fujiwara [et al.] // *Arthroscopy.* – 2008. – Vol. 24. – P. 237.e1-237.e4.

33. Axelrod, T.S. Exposures of the elbow / T.S. Axelrod // *Hand Clin.* – 2014. – Vol. 30, N 4. – P. 415-425.

34. Babaqi, A.A. Short-term evaluation of arthroscopic management of tennis elbow; including resection of radio-capitellar capsular complex / A.A. Babaqi, M.M. Kotb, H.G. Said [et al.] // *J. Orthop.* – 2014. – Vol. 11, N 2. – P. 82-86.

35. Baker, C.L. Jr. Arthroscopic classification and treatment of lateral epicondylitis: two-year clinical results / C.L. Baker Jr., K.P. Murphy, C.A. Gottlob, D.T. Curd // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2000. – Vol. 9. – P. 475-482.

36. Baker, C.L. Jr., Long-term follow-up of arthroscopic treatment of lateral epicondylitis / C.L. Baker Jr., Baker C.L. 3rd // *Am. J. Sports Med.* – 2008. – Vol. 36. – P. 254-260.

37. Baumgard, S.H. Percutaneous release of the epicondylar muscles for humeral epicondylitis / S.H. Baumgard, D.R. Schwartz // *Am. J. Sports Med.* – 1982. – Vol. 10, N 4. – P. 233-236.

38. Bennett, J.M. Elbow arthroscopy: the basics / J.M. Bennett // *J. Hand Surg.* – 2013. – Vol. 38-A, N 1. – P. 164-167.

39. Bisset, L. Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: Randomised trial / L. Bisset, E. Beller, G. Jull [et al.] // *BMJ.* – 2006. – Vol. 333. – P. 939.

40. Biswas, D. Primary and posttraumatic arthritis of the elbow / D. Biswas, R.W. Wysocki, M.S. Cohen // *Arthritis*. – 2013. – 2013:473259. – doi: 10.1155/2013/473259.
41. Blonna, D. Arthroscopic treatment of stiff elbow / D. Blonna, E. Bellato, E. Marini [et al.] // *ISRN Surg.* – 2011. – 2011:378135. doi: 10.5402/2011/378135.
42. Bojanic, I. Arthroscopy and microfracture technique in the treatment of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum: report of three adolescent gymnasts / I. Bojanic, A. Ivkovic, I. Boric // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2006. – Vol. 14. – P. 491-496.
43. Bojanić, I. Osteochondritis dissecans of the elbow: excellent results in teenage athletes treated by arthroscopic debridement and microfracture / I. Bojanić, T. Smoljanović, S. Dokuzović // *Croat. Med. J.* – 2012. – Vol. 53, N 1. – P. 40-47.
44. Bosworth, D.M. Surgical treatment of tennis elbow; a follow-up study / D.M. Bosworth // *J. Bone Joint Surg.* – 1965. – Vol. 47-A, N 8. – P. 1533-1536.
45. Boyer, M.I. Lateral tennis elbow: “Is there any science out there?” / M.I. Boyer, H. Hastings Jr. // *JSES/ASES*. – 1999. – Vol. 8. – P. 481-491.
46. Bradley, J.P. Osteochondritis dissecans of the humeral capitellum: Diagnosis and treatment / J.P. Bradley, R.S. Petrie // *Clin. Sports Med.* – 2001. – Vol. 20. – P. 565-590.
47. Broberg, M.A. Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow / M.A. Broberg, B.F. Morrey // *Clin. Orthop.* – 1987. – N 216. – P. 109-119.
48. Bryce, C.D. Anatomy and biomechanics of the elbow / C.D. Bryce, A.D. Armstrong // *Orthop. Clin. North Am.* – 2008. – Vol. 39, N 2. – P. 141-154.
49. Buchbinder, R. Shock wave therapy for lateral elbow pain / R. Buchbinder, S.E. Green, J.M. Youd [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2005. – N 1. – CD003524.
50. Burman, M.S. Arthroscopy of the elbow joint. A cadaver study / M.S. Burman // *J. Bone Joint Surg.* – 1932. – Vol. 14. – P. 349-350.

51. Burnham, R. The effectiveness of topical diclofenac for lateral epicondylitis / R. Burnham, R. Gregg, P. Healy, R. Steadward // *Clin. J. Sports Med.* – 1998. – Vol. 8. – P. 78-81.
52. Bynum, C.K. Arthroscopic treatment of synovial disorders in the shoulder, elbow, and ankle / C.K. Bynum, J. Tasto // *J. Knee Surg.* – 2002. – Vol. 15. – P. 57-59.
53. Byrd, J.W. Arthroscopy of the elbow for synovial chondromatosis / J.W. Byrd // *J. South Orthop. Assoc.* – 2000. – Vol. 9. – P. 119-124.
54. Byrd, J.W. Arthroscopic surgery for isolated capitellar osteochondritis dissecans in adolescent baseball players: minimum three-year follow-up / J.W. Byrd, K.S. Jones // *Am. J. Sports Med.* – 2002. – Vol. 30. – P. 474-478.
55. Cage, D.J. Soft tissue attachments of the ulnar coronoid process: an anatomic study with radiographic correlation / D.J. Cage, R.A. Abrams, J.J. Callahan, M.J. Botte // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1995. – N 320. – P. 154-158.
56. Calfee, R.P. Management of lateral epicondylitis: current concepts / R.P. Calfee, A. Patel, M.F. DaSilva, E. Akelman // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2008. – Vol. 16, N 1. – P. 19-29.
57. Chammas, M. Post-traumatic osteoarthritis of the elbow / M. Chammas // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* – 2014. – Vol. 100, 1 Supp. – P. S15-24.
58. Cheung, E.V. Primary osteoarthritis of the elbow: current treatment options / E.V. Cheung, R. Adams, B.F. Morrey // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2008. – Vol. 16. – P. 77-87.
59. Clasper, J.C. Arthroscopy of the elbow for loose bodies / J.C. Clasper, A.J. Carr // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 2001. – Vol. 83, N 1. – P. 34-36.
60. Clockaerts, S. Surgical anatomy of the elbow / S. Clockaerts, M.K.D. Vanhees, F. Van Glabbeek // *Operative elbow surgery/* ed. by D. Stanley, I. Trail. – Edinburgh ; New York : Churchill, Livingstone Elsevier, 2012. – 791 p.
61. Closkey, R.F. The role of the coronoid process in elbow stability: a biomechanical analysis of axial loading / R.F. Closkey, J.R. Goode, D. Kirschenbaum, R.P. Cody // *J. Bone Joint Surg.* – 2000. – Vol. 82-A. – P. 1749-1753.

62. Cohen, A.P. Treatment of osteoarthritis of the elbow: a comparison of open and arthroscopic debridement / A.P. Cohen, J.F. Redden, D. Stanley // *Arthroscopy*. – 2000. – Vol. 16, N 7. – P. 701-706.
63. Cohen, M.S. Lateral epicondylitis: Anatomic relationships of the extensor tendon origins and implications for arthroscopic treatment / M.S. Cohen, A.A. Romeo, S.P. Hennigan // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2008. – Vol. 17. – P. 954-960.
64. Cohen, M.S. Open and arthroscopic management of lateral epicondylitis in the athlete / M.S. Cohen, A.A. Romeo // *Hand. Clin.* – 2009. – Vol. 25, N 3. – P. 331-338.
65. Coonrad, R.W. Tennis elbow: its course, natural history, conservative and surgical management / R.W. Coonrad, W.R. Hooper // *J. Bone Joint Surg.* – 1973. – Vol. 55-A, N 6. – P. 1177-1182.
66. Cyriax J.H. The pathology and treatment of tennis elbow / J.H. Cyriax // *J. Bone Joint Surg.* – 1936. – Vol. 18. – P. 921-940.
67. Dalal, S. Radiographic changes at the elbow in primary osteoarthritis: a comparison with normal aging of the elbow joint / S. Dalal, M. Bull, D. Stanley // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2007. – Vol. 16, N 3. – P. 358-361.
68. Davis, J.T. Dual direct lateral portals for treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum: An anatomic study. / J.T. Davis, J.A. Idjadi, M.J. Siskosky [et al.] // *Arthroscopy*. – 2007. – Vol. 23. – P. 723-728.
69. de Graaff, F. Arthroscopic surgery in athletes with osteochondritis dissecans of the elbow / F. de Graaff, M.R. Krijnen, R.W. Poolman, W.J. Willems // *Arthroscopy*. – 2011. – Vol. 27, N 7. – P. 986-993.
70. Degreeef, I. The arthroscopic ulnohumeral arthroplasty: from mini-open to arthroscopic surgery / I. Degreeef, L. De Smet // *Minim. Invasive Surg.* – 2011. – 2011:798084. doi: 10.1155/2011/798084.
71. Derebery, V.J. The effects of splinting on outcomes for epicondylitis / V.J. Derebery, J.N. Devenport, G.M. Giang, W.T. Fogarty // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2005. – Vol. 86. – P. 1081-1088.

72. Diaz, V.A. Elbow osteoarthritis: Arthroscopic treatment / V.A. Diaz, M.E. Baratz // *Arthritis of the hand and upper extremity: a master skills publication.* – Rosemont, IL : American Society for Surgery of the Hand, 2011. – P. 367–379.
73. Dimnjaković, D. Synovial chondromatosis of the elbow / D. Dimnjaković, D. Dimnjaković, I. Bojanić [et al.] // *Coll. Antropol.* – 2013. – Vol. 37, N 2. – P. 633-638.
74. Doherty, M. Influence of primary generalised osteoarthritis on development of secondary osteoarthritis / M. Doherty, I. Watt, P. Dieppe // *Lancet.* – 1983. – Vol. 2, N 8340. – P. 8-11.
75. Doornberg, J.N. Coronoid fracture patterns / J.N. Doornberg, D. Ring // *J. Hand Surg. Am.* – 2006. – Vol. 31. – P. 45-52.
76. Doornberg, J.N. Surgical treatment of intra-articular fractures of the distal part of the humerus. Functional outcome after twelve to thirty years / J.N. Doornberg, P.J. van Duijn, D. Linzel [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2007. – Vol. 89-A. –P. 1524-1532.
77. Drescher, H. The risk of neurovascular damage in elbow joint arthroscopy. Which approach is better: anteromedial or anterolateral? / H. Drescher, L. Schwering, J. Jerosch, M. Herzig // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.* – 1994. – Bd. 132, H. 2. – S. 120-125.
78. Duckworth, B.F. A.D. The epidemiology of radial head and neck fractures / B.F. Duckworth, N.D. Clement, P.J. Jenkins [et al.] // *J. Hand Surg.* – 2012. – Vol. 37-A, N 1. – P. 112-119.
79. Elfeddali, R. Arthroscopic elbow surgery, is it safe? / R. Elfeddali, M.H. Schreuder, D. Eygendaal // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2013. – Vol. 22, N 5. – P. 647-652.
80. Eren, O.T. Results of excision of the radial head in comminuted fractures / O.T. Eren, M. Tezer, R. Armağan [et al.] // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* – 2002. – Vol. 36, N 1. – P. 12-16.
81. Feldman, M.D. Arthroscopic excision of type II capitellar fractures / M.D. Feldman // *Arthroscopy.* – 1997. – Vol. 13, N 6. – P. 743-438.

82. Flury, M.P. Arthroscopic and open options for surgical treatment of chondromatosis of the elbow / M.P. Flury, J. Goldhahn, S. Drerup, B.R. Simmen // *Arthroscopy*. – 2008. – Vol. 24, N 5. – P. 520-55.e1.
83. Gallo, R.A. Surgical options for the arthritic elbow / R.A. Gallo, A. Payatakes, D.G. Sotereanos // *J. Hand Surg. Am.* – 2008. – Vol. 33, N 5. – P. 746-759.
84. Galloway, M. Rehabilitation techniques in the treatment of medial and lateral epicondylitis / M. Galloway, M. DeMaio, R. Mangine // *Orthopedics*. – 1992. – Vol. 15. – P. 1089-1096.
85. Gluck, J. Osteoarticular transplant system for osteochondritis dissecans of the capitellum / J. Gluck, S. Brockmeier, D. Diduch, A. Chhabra // *Tech. Shoulder Surg.* – 2013. – Vol. 14. – P. 23-28.
86. Gofton, W.T. Heterotopic ossification following elbow arthroscopy / W.T. Gofton, G.J. King // *Arthroscopy*. – 2001. – Vol. 17. – P. E2.
87. Goodfellow, J.W. The pattern of ageing of the articular cartilage of the elbow joint / J.W. Goodfellow, P.G. Bullough // *J. Bone Joint Surg.* – 1967. – Vol. 49-B, N 1. – P. 175-181.
88. Grewal, R. Functional outcome of arthroscopic extensor carpi radialis brevis tendon release in chronic lateral epicondylitis / R. Grewal, J.C. MacDermid, P. Shah, G.J. King // *J. Hand Surg. Am.* – 2009. – Vol. 34, N 5. – P. 849-857.
89. Guhl, J.F. Arthroscopy and arthroscopic surgery of the elbow / J.F. Guhl // *Orthopedics*. – 1985. – Vol. 8 N 10. – P. 1290-1296.
90. Guitton, T.G. Incidence and risk factors for the development of radiographic arthrosis after traumatic elbow injuries / T.G. Guitton, D. Zurakowski, N.C. van Dijk, D. Ring // *J. Hand Surg.* – 2010. – Vol. 35-A. – P. 1976-1980.
91. Guitton, T.G. Science of Variation Group. Interobserver reliability of radial head fracture classification: two-dimensional compared with threedimensional CT / T.G. Guitton, D. Ring // *J. Bone Joint Surg.* – 2011. – Vol. 93-A, N 21. – P. 2015-2021.
92. Haapaniemi, T. Complete transection of the median and radial nerves during arthroscopic release of the posttraumatic elbow contracture / T. Haapaniemi, M. Berggren, L. Adolfsson // *Arthroscopy*. – 1999. – Vol. 10. – P. 784-787.

93. Harada, M. Fragment fixation with a bone graft and dynamic staples for osteochondritis dissecans of the humeral capitellum / M. Harada, T. Ogino, M. Takahara [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2002. – Vol. 11. – P. 368-372.
94. Hattori, Y. Capsulectomy and debridement for primary osteoarthritis of the elbow through a medial trans-flexor approach / Y. Hattori, K. Doi, S. Sakamoto [et al.] // *J. Hand Surg.* – 2011. – Vol. 36. – P. 1652-1658.
95. Hausman, M.R. Arthroscopically assisted coronoid fracture fixation: a preliminary report / M.R. Hausman, R.A. Klug, S. Qureshi [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2008. – Vol. 466, N 12. – P. 3147-3152.
96. Hayton, M.J. Botulinum toxin injection in the treatment of tennis elbow. A double-blind, randomized, controlled, pilot study / M.J. Hayton, A.J. Santini, P.J. Hughes [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2005. – Vol. 87-A. – P. 503-507.
97. Henseler, J.F. Use of sutures as Kirschner wire and tension-band wire for olecranon fractures: a technical note / J.F. Henseler, P. van der Zwaal, P.D. Dijkstra // *J. Orthop. Surg. (Hong Kong).* – 2014. – Vol. 22, N 3. – P. 440-442.
98. Hesse, B. Arthroscopy of the elbow joint-video analysis of the anatomy and function / B. Hesse, C. Lampert // *Int. Orthop.* – 2002. – Vol. 26, N 4. – P. 217-221.
99. Holzer, N. Arthroscopic management of the stiff elbow: osteoarthritis and arthrofibrosis / N. Holzer, S.P. Steinmann // *Oper. Tech. Sports Med.* – 2014. – Vol. 22. – P. 164-168.
100. Hsu, J.W. The emerging role of elbow arthroscopy in chronic use injuries and fracture care / J.W. Hsu, J.L. Gould, H. Fonseca-Sabune, M.H. Hausman // *Hand Clin.* – 2009. – Vol. 25, N 3. – P. 305-321.
101. Hughes, S.C. Heterotopic ossification – a complication of elbow arthroscopy: A case report / S.C. Hughes, K.A. Hildebrand // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2010. – Vol. 19. – P. e1-e5.
102. Iftimie, P.P. Resection arthroplasty for radial head fractures: long-term follow-up / P.P. Iftimie, J. Calmet Garcia, de Loyola Garcia [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2011. – Vol. 20. – P. 45-50.

103. Inagaki, K. Current concepts of elbow-joint disorders and their treatment / K. Inagaki // *J. Orthop. Sci.* – 2013. – Vol. 18, N 1. – P. 1-7.
104. Iwasaki, N. Autologous osteochondral mosaicplasty for osteochondritis dissecans of the elbow in teenage athletes / N. Iwasaki, H. Kato, J. Ishikawa [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2009. – Vol. 91-A. – P. 2359-2566.
105. Iwasaki, N. Autologous osteochondral mosaicplasty for osteochondritis dissecans of the elbow in teenage athletes: surgical technique / N. Iwasaki, H. Kato, J. Ishikawa [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2010. – Vol. 92, Suppl. 1, Pt 2. – P. 208-216.
106. Johnson, J.A. Anatomy and biomechanics of the elbow / J.A. Johnson, G.J. King // *Shoulder and elbow arthroplasty.* – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins; 2005. – P. 279-296.
107. Johnston, G.W. A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature / G.W. Johnston // *Ulster Med. J.* – 1962. – Vol. 31. – P. 51-56.
108. Jones, K.J. Arthroscopic management of osteochondritis dissecans of the capitellum: mid-term results in adolescent athletes / K.J. Jones, B.B. Wiesel, W.N. Sankar, T.J. Ganley // *J. Pediatr. Orthop.* – 2010. – Vol. 30, N 1. – P. 8-13.
109. Jupiter, J.B. The assessment and management of the stiff elbow / J.B. Jupiter, S.W. O'Driscoll, M.S. Cohen // *Instr. Course Lect.* – 2003. – Vol. 52. – P. 93-111.
110. Kaas, L. The epidemiology of radial head fractures / L. Kaas, R.P. van Riet, J.P. Vroemen [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2010. – Vol. 19, N 4. – P. 520-523.
111. Kaleli, T. Surgical treatment of tennis elbow: percutaneous release of the common extensor origin / T. Kaleli, C. Ozturk, A. Temiz, O. Tirelioglu // *Acta Orthop. Belg.* – 2004. – Vol. 70, N 2. – P. 131-133.
112. Kamineni, S. Synovial osteochondromatosis of the elbow / S. Kamineni, S.W. O'Driscoll, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg.* – 2002. – Vol. 84-B. – P. 961-966.

113. Kamineni, S. Endoscopic extracapsular capsulectomy of the elbow: a neurovascularly safe technique for highgrade contractures / S. Kamineni, F.H. Savoie, 3rd, N. El Attrache // *Arthroscopy*. – 2007. – Vol. 23. – P. 789-792.
114. Kashiwagi, D. Osteoarthritis of the elbow joint. Intraarticular changes and the special operative procedure, Outerbridge-Kashiwagi method // *Elbow Joint*. – Amsterdam : Elsevier Science, 1985. – P. 177-178.
115. Kelly, E.W. Complications of elbow arthroscopy / E.W. Kelly, B.F. Morrey, S.W. O'Driscoll // *J. Bone Surg.* – 2001. – Vol. 83-A, N 1. – P. 25-34.
116. Khanchandani, P. Elbow arthroscopy: review of the literature and case reports / P. Khanchandani // *Case Rep. Orthop.* – 2012. – 2012:478214. doi: 10.1155/2012/478214.
117. Kijowski, R. MRI findings of osteochondritis dissecans of the capitellum with surgical correlation / R. Kijowski, A.A. De Smet // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 2005. – Vol. 185. – P. 1453-1439.
118. Kim, T.K. Ultrasound versus palpation guidance for intra-articular injections in patients with degenerative osteoarthritis of the elbow / T.K. Kim, J.H. Lee, K.D. Park [et al.] // *J. Clin. Ultrasound*. – 2013. – Vol. 41, N 8. – P. 479-485.
119. Kiyoshige, Y. Closed-wedge osteotomy for osteochondritis dissecans of the capitellum. A 7- to 12-year follow-up / Y. Kiyoshige, M. Takagi, K. Yuasa [et al.] // *Am. J. Sports Med.* – 2000. – Vol. 28. – P. 534-537.
120. Klug, R.A. Mini-invasive approaches for complex elbow trauma / R.A. Klug, J. Herald, M.R. Hausman // *Minimally Invasive Surgery in Orthopedics*. – N.Y. etc : Springer, 2010. – P. 85-96.
121. Kokkalis, Z.T. Elbow arthritis: current concepts / Z.T. Kokkalis, C.C. Schmidt, D.G. Sotereanos // *J. Hand Surg.* – 2009. – Vol. 34-A, N 4. – P. 761-768.
122. Kovar, F.M. Incidence and analysis of radial head and neck fractures / F.M. Kovar, M. Jaendl, G. Thalhammer [et al.] // *World J. Orthop.* 2013. – Vol. 4. – P. 80-84.
123. Kuwahata, Y. Osteochondritis dissecans of the elbow managed by Herbert screw fixation / Z.T. Kokkalis, G. Inoue // *Orthopedics*. – 1998. – Vol. 21. – P. 449-451.

124. Lapner, M. Radial head fractures / M. Lapner, G.J. King // *J. Bone Joint Surg.* – 2013. – Vol. 95-A, N 2. – P. 1136-1143.
125. Lattermann, C. Arthroscopic debridement of the extensor carpi radialis brevis for recalcitrant lateral epicondylitis / C. Lattermann, A.A. Romeo, A. Anbari [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2010. – Vol. 19, N 5. – P. 651-656.
126. Lim, T.K. Arthroscopic débridement for primary osteoarthritis of the elbow: analysis of preoperative factors affecting outcome / T.K. Lim, K.H. Koh, H.I. Lee [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2014. – Vol. 23, N 9. – P. 1381-1387.
127. Lindenhovius, A.L.C. The posttraumatic stiff elbow: a review of the literature / A.L.C. Lindenhovius, J.B. Jupiter // *J. Hand Surg.* – 2007. – Vol. 32, N 10. – P. 1605-1623.
128. Lindenhovius, A.L. Health status after open elbow contracture release / A.L. Lindenhovius, J.N. Doornberg, D. Ring, J.B. Jupiter // *J. Bone Joint Surg.* – 2010. – Vol. 92-A. – P. 2187-2195.
129. Lo, M.Y. Surgical treatment of lateral epicondylitis: a systematic review / M.Y. Lo, M.R. Safran // *Clin. Orthop.* – 2007. – Vol. 463. – P. 98-106.
130. Lodha, S. Nerve Injuries Following Elbow Arthroscopy / S. Lodha, S.K. Mithani, R.C. Srinivasan [et al.] // *J. Hand Surg.* – 2013. – Vol. 38, N 10. – P. e14.
131. Longacre, M.D. Arthroscopic management of lateral epicondylitis / M.D. Longacre, C.L. Baker III, C.L. Baker Jr. // *Oper. Tech. Sports Med.* – 2014. – Vol. 22. – P. 142-147.
132. Lynch, G.J. Neurovascular anatomy and elbow arthroscopy: inherent risks / G.J. Lynch, J.F. Meyers, T.L. Whipple, R.B. Caspari // *Arthroscopy.* – 1986. – Vol. 2, N 3. – P. 190-197.
133. Lyons, M.L. Osteochondral autograft plug transfer for treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum in adolescent athletes / M.L. Lyons, B.C. Werner, J.S. Gluck [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2015 May 7. pii: S1058-2746(15)00138-X. doi: 10.1016/j.jse.2015.03.014.
134. MacLean, S.B. Medium-term results of arthroscopic debridement and capsulectomy for the treatment of elbow osteoarthritis / S.B. MacLean, T. Oni, L.A.

Crawford, S.C. Deshmukh // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2013. – Vol. 22, N 5. – P. 653-657.

135. Major, H.P. Lawn-tennis elbow / H.P. Major // *Br. Med. J.* – 1883. – Vol. 2. – P. 557.

136. Mallard, F. An original internal fixation technique by tension band wiring with steel wire in fractures of the coronoid process / F. Mallard, L. Hubert, V. Steiger, P. Cronier // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* – 2015. – Vol. 101, N 4 Suppl. – P. S211-215.

137. Marti, D. The first 100 elbow arthroscopies of one surgeon: analysis of complications / D. Marti, C. Spross, B. Jost // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2013. – Vol. 22, N 4. – P. 567-573.

138. Martin, S. Anatomy and biomechanics of the elbow joint / S. Martin, E. Sanchez // *Semin. Radiol.* – 2013. – Vol. 17, N 5. – P. 429-436.

139. Mason, M.L. Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases / M.L. Mason // *Br. J. Surg.* – 1954. – Vol. 42, N 172. – P. 123-132.

140. Matsunaga, F.T. Are classifications of proximal radius fractures reproducible? / F.T. Matsunaga, M.J. Tamaoki, E.F. Cordeiro [et al.] // *BMC Musculoskelet. Disord.* – 2009. – Vol. 10. – P. 120. doi: 10.1186/1471-2474-10-120.

141. Matsuura, T. State of the art: Elbow arthroscopy: review of the literature and application for osteochondritis dissecans of the capitellum / T. Matsuura, H. Egawa, M. Takahashi [et al.] // *J. Med. Invest.* – 2014. – Vol. 61, N 3-4. – P. 233-240.

142. McAuliffe, J.A. Surgical alternatives for elbow arthritis in the young adult / J.A. McAuliffe // *Hand Clin.* – 2002. – Vol. 18. – P. 99-111.

143. McLaughlin, R.E. 2nd. Arthroscopic treatment of the arthritic elbow due to primary radiocapitellar arthritis / R.E. McLaughlin 2nd, F.H. Savoie III, L.D. Field, J.R. Ramsey // *Arthroscopy.* – 2006. – Vol. 22. – P. 63-69.

144. Michels, F. Arthroscopic management of Mason type 2 radial head fractures / F. Michels, N. Pouliart, F. Handelberg // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2007. – Vol. 15, N 10. – P. 1244-1250.

145. Mihara, K. Nonoperative treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum / K. Mihara, H. Tsutsui, B. Nishinaka, K. Yamaguchi // *Am. J. Sports Med.* – 2009. – Vol. 37. – P. 298-304.
146. Minami, M. Roentgenological studies of osteoarthritis of the elbow joint / M. Minami // *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi.* – 1977. – Vol. 51. – P. 1223-1236.
147. Minami, M. Outerbridge-Kashiwagi arthroplasty for osteoarthritis of the elbow joint / M. Minami, S. Ishii // *Proceedings of the International Congress on the Elbow.* – Kobi, Japan, 1986. – P. 189-196.
148. Minami, M. Outerbridge-Kashiwagi's method for arthroplasty of osteoarthritis of the elbow: 44 elbows followed for 8-16 years / M. Minami, S. Kato, D. Kashiwagi // *J. Orthop. Sci.* – 1996. – Vol. 1. – P. 11-26.
149. Mitani, M. Arthroscopic reduction and percutaneous cannulated screw fixation of a capitellar fracture of the humerus: a case report / M. Mitani, Y. Nabeshima, A. Ozaki [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2009. – Vol. 18, N 2. – P. e6-9.
150. Morrey, B.F. A biomechanical study of normal functional elbow motion / B.F. Morrey, L.J. Askew, K.N. An, E.Y. Chao // *J. Bone Joint Surg* – 1981. – Vol. 63-A, N 6. – P. 872-877.
151. Morrey, B.F. Primary degenerative arthritis of the elbow. Treatment by ulnohumeral arthroplasty / B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg.* – 1992. – Vol. 74-B, N 3. – P. 409-413.
152. Morrey, B.F. Complications of elbow arthroscopy / B.F. Morrey // *Instr. Course Lect.* – 2000. – Vol. 49. – P. 255-258.
153. Morris, H.P. The rider's sprain / H.P. Morris // *Lancet.* – 1882. – Vol. 120. – P. 133-134.
154. Mueller, T. Primary synovial chondromatosis of the elbow / T. Mueller, T. Barthel, A. Cramer [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2000. – Vol. 9. – P. 319-322.
155. Murata, H. An anatomic investigation of the elbow joint, with special reference to aging of the articular cartilage / H. Murata, Y. Ikuta, T. Murakami // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 1993. – Vol. 2, N 4. – P. 175-181.

156. Nelson, G.N. Elbow arthroscopy: early complications and associated risk factors / G.N. Nelson, T. Wu, L.M. Galatz [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2014. – Vol. 23, N 2. – P. 273-278.
157. Nicholson, G.P. Arthroscopic capsular release for stiff shoulders: effect of etiology on outcomes / G.P. Nicholson // *Arthroscopy.* – 2003. – Vol. 19, N 1. – P. 40-49.
158. Nirschl, R.P. Tennis elbow: the surgical treatment of lateral epicondylitis / R.P. Nirschl, F.A. Pettrone // *J. Bone Joint Surg.* – 1979. – Vol. 61-A. – P. 832-839.
159. Nirschl, R.P. Elbow tendinosis/tennis elbow / R.P. Nirschl // *Clin. Sports Med.* – 1992. – Vol. 11. – P. 851-870.
160. Nirschl, R.P. Elbow tendinopathy: Tennis elbow / R.P. Nirschl, E.S. Ashman // *Clin. Sports Med.* – 2003. – Vol. 22. – P. 813-836.
161. Nobuta, S. Clinical outcome of fragment fixation for osteochondritis dissecans of the elbow / S. Nobuta, K. Ogawa, K. Sato [et al.] // *Ups. J. Med. Sci.* – 2008. – Vol. 113. – P. 201-208.
162. Norberg, F.B. Arthroscopic treatment of arthritis of the elbow / F.B. Norberg, F.H. Savoie 3rd, L.D. Field // *Instr. Course Lect.* – 2000. – Vol. 49. – P. 247-253
163. O'Driscoll, S.W. Arthroscopy of the elbow. Diagnostic and therapeutic benefits and hazards / S.W. O'Driscoll, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg.* – 1992. – Vol. 74-A, N 1. – P. 84-94.
164. O'Driscoll, S.W. Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls / S.W. O'Driscoll, J.B. Jupiter, M.S. Cohen [et al.] // *Instr. Course Lect.* – 2003. – Vol. 52. – P. 113-134.
165. O'Driscoll, S. Arthroscopic osteocapsular arthroplasty / S. O'Driscoll // *Advanced reconstruction elbow* / ed. by K. Yamaguchi, S. O'Driscoll, G. King [et al.] – American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, Ill, USA, 2007.
166. Omid, R. Relation of the radial nerve to the anterior capsule of the elbow: anatomy with correlation to arthroscopy / R. Omid, N. Hamid, J.D. Keener [et al.] // *Arthroscopy.* – 2012. – Vol. 28, N 12. – P. 1800-1804.

167. Papatheodorou, L.K. Elbow arthritis: current concepts / L.K. Papatheodorou, M.E. Baratz, D.G. Sotereanos // *J. Hand Surg.* – 2013. – Vol. 38-A, N 3. – P. 605-613.
168. Park, J.Y. Radial nerve palsy after arthroscopic anterior capsular release for degenerative elbow contracture / J.Y. Park, C.H. Cho, J.H. Choi [et al.] // *Arthroscopy.* – 2007. – Vol. 23, N 12. – P. 1360.e1-3.
169. Peart, R.E. Lateral epicondylitis: a comparative study of open and arthroscopic lateral release / R.E. Peart, S.S. Strickler, K.M. Schweitzer Jr. // *Am. J. Orthop.* – 2004. – Vol. 33. – P. 565–567.
170. Phillips, N.J. Treatment of primary degenerative arthritis of the elbow by ulnohumeral arthroplasty. A long-term follow-up / N.J. Phillips, A. Ali, D. Stanley // *J. Bone Joint Surg.* – 2003. – Vol. 85-B, N 3. – P. 347-350.
171. Posch, J.H. Extensor fasciotomy for tennis elbow: a long-term follow-up study / J.H. Posch, V.M. Goldberg, R. Larrey // *Clin. Orthop.* – 1978. – Vol. 135. – P. 179-182.
172. Prasad, A. Elbow: the trochleogingylomoid joint / A. Prasad, D.D. Robertson, G.B. Sharma [et al.] // *Semin. Musculoskelet. Radiol.* – 2003. – Vol. 7, N 1. – P. 19–25.
173. Priest, J.D. The elbow and tennis. Part 1 / J.D. Priest, V. Braden, J.G. Gerberich [et al.] // *Physician Sports Med.* – 1980. – Vol. 8. – P. 80.
174. Pugh, D.M. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures / D.M. Pugh, L.M. Wild, E.H. Schemitsch [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86-A. – P. 1122-1130.
175. Rahusen, F.T. Results of arthroscopic debridement for osteochondritis dissecans of the elbow / F.T. Rahusen, J.M. Brinkman, D. Eygendaal // *Br. J. Sports Med.* – 2006. – Vol. 40, N 12. – P. 966-969.
176. Raval, P. Ulnohumeral debridement arthroplasty: a retrospective study and midterm outcome results / P. Raval, P. Ellanti, P. Harrington // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* – 2015. – Vol. 25, N 5. – P. 847-850.

177. Redden, J.F. Arthroscopic fenestration of the olecranon fossa in the treatment of osteoarthritis of the elbow / J.F. Redden, D. Stanley // *Arthroscopy*. – 1993. – Vol. 9, N 1. – P. 14-16.
178. Regan, W. Fractures of the coronoid process of the ulna / W. Regan, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg.* – 1989. – Vol. 71-A. – P. 1348-1354.
179. Reichel, L.M. Gross anatomy of the elbow capsule: a cadaveric study / L.M. Reichel, O.A. Morales // *J. Hand Surg.* – 2013. – Vol. 38-A, N 1. – P. 110-116.
180. Rolla, P.R. Arthroscopic treatment of fractures of the radial head / P.R. Rolla, M.F. Surace, A. Bini [et al.] // *Arthroscopy*. – 2006. – Vol. 22. – P. 233e1-233e6.
181. Rosenberg, B.M. Elbow arthroscopy / B.M. Rosenberg, M.I. Loebenberg // *Bull. NYU Hosp. Jt. Dis.* – 2007. – Vol. 65, N 1. – P. 43-50.
182. Rostock, P. Gelenkschaden durch arbeiten mit presluftwerkzeugen und andere schwere / P. Rostock // *Rorperliche Arbeit. Medizinische Klinik*. – 1936. – Bd. 11. – S. 341-343.
183. Rubenthaler, F. Long-term follow-up of open and endoscopic Hohmann procedures for lateral epicondylitis / F. Rubenthaler, M. Wiese, A. Senge [et al.] // *Arthroscopy*. – 2005. – Vol. 21. – P. 684-690.
184. Ruch, D.S. Anterior interosseus nerve injury following elbow arthroscopy / D.S. Ruch, G.G. Poehling // *Arthroscopy* – 1997. – Vol. 13, N 6. – P. 756-758.
185. Sakakibara, H. Elbow joint disorders in relation to vibration exposure and age in stone quarry workers / H. Sakakibara, H. Suzuki, Y. Momoi, S. Yamada // *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. – 1993. – Vol. 65, N 1. – P. 9-12.
186. Sauvage, A. Arthroscopic treatment of lateral epicondylitis: a prospective study on 14 cases / A. Sauvage, G. Nedellec, C. Brulard [et al.] // *Chir. Main*. – 2013. – Vol. 32, N 2. – P. 80-84.
187. Savoie, F.H. 3rd Arthroscopic management of the arthritic elbow: indications, technique, and results / F.H. Savoie 3rd, P.D. Nunley, L.D. Field // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 1999. – Vol. 8. – P. 214-219.
188. Savoie, F.H. 3rd. Osteochondritis dissecans of the elbow / F.H. Savoie 3rd. // *Operative Techn. Sports Medicine*. – 2008. – Vol. 16, N 4. – P. 187-193.

189. Savoie, F.H. 3rd. Arthroscopy for arthritis of the elbow / F.H. Savoie 3rd, M.J. O'Brien, L.D. Field // *Hand Clin.* – 2011. – Vol. 27, N 2. – P. 171-178.
190. Savoie, F.H. 3rd. Arthroscopic management of elbow fractures and dislocations / Savoie F.H. 3rd, O'Brien M.J. // *Oper. Techn. Sports Med.* – 2014. – Vol. 22. – P. 169-176.
191. Shimada, K. Reconstruction with an osteochondral autograft for advanced osteochondritis dissecans of the elbow / K. Shimada, T. Yoshida, K. Nakata [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2005. – Vol. 435. – P. 140-147.
192. Shimada, K. Cylindrical costal osteochondral autograft for reconstruction of large defects of the capitellum due to osteochondritis dissecans / K. Shimada, H. Tanaka, T. Matsumoto [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2012. – Vol. 94-A. – P. 992-1002.
193. Smith, A.M. Arthroscopic resection of the common extensor origin: Anatomic considerations / A.M. Smith, J.A. Castle, D.S. Ruch // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2003. – Vol. 12. – P. 375-379.
194. Søjbjerg, J.O. The stiff elbow / J.O. Søjbjerg // *Acta Orthop. Scand.* – 1996. – Vol. 67, N 6. – P. 626-631.
195. Somanchi, B.V. Evaluation of functional outcome and patient satisfaction after arthroscopic elbow arthrolysis / B.V. Somanchi, L. Funk // *Acta Orthop. Belg.* – 2008. – Vol. 74. – P. 17-23.
196. Soojian, M.G. Elbow arthritis / M.G. Soojian, Y.W. Kwon // *Bull. NYU Hosp. Joint Dis.* – 2007. – Vol. 65, N 1. – P. 61-71.
197. Stanley, D. Prevalence and etiology of symptomatic elbow osteoarthritis / D. Stanley // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 1994. – Vol. 3, N 6. – P. 386-389.
198. Stanley, D. Primary osteoarthritis of the elbow / D. Stanley // *Operative elbow surgery.* – Edinburgh ; New York : Churchill Livingstone Elsevier, 2012. – P. 575-585.
199. Steadman, J.R. Microfracture: surgical technique and rehabilitation to treat chondral defects / J.R. Steadman, W.G. Rodkey, J.J. Rodrigo // *Clin. Orthop.* – 2001. – N 391, Suppl. – P. S362-369.

200. Stevens, C.G. Wright Radial Head Fractures / C.G. Stevens, W. Thomas // Oper. Tech. Orthop. – 2013. – Vol. 23. – P. 188-197.
201. Stiefel, E.C. Arthroscopic lateral epicondylitis release using the "bayonet" technique / E.C. Stiefel, L.D. Field // Arthrosc. Tech. – 2014. – Vol. 3, N 1. – P. e135-139.
202. Stubbs, M.J. Osteochondritis dissecans of the elbow / M.J. Stubbs, L.D. Field, F.H. Savoie 3rd. // Clin. Sports Med. – 2001. – Vol. 20. – P. 1-9.
203. Takahara, M. Long term outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum / M. Takahara, T. Ogino, I. Sasaki [et al.] // Clin. Orthop. – 1999. – N 363. – P. 108-115.
204. Takahara, M. Classification, treatment, and outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. Surgical technique / M. Takahara, N. Mura, J. Sasaki [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2008. – Vol. 90-A, Suppl. 2 Pt. 1. – P. 47-62.
205. Takeda, H. A surgical treatment for unstable osteochondritis dissecans lesions of the humeral capitellum in adolescent baseball players / H. Takeda, K. Watarai, T. Matsushita [et al.] // Am. J Sports Med. – 2002. – Vol. 30. – P. 713-717.
206. Tan, V. Outcome of open release for post-traumatic elbow stiffness / V. Tan, A. Daluiski, P. Simic [et al.] // J. Trauma. – 2006. – Vol. 61, N 3. – P. 673-678.
207. Thoreux, P. Anatomical basis of arthroscopic capsulotomy for elbow stiffness / P. Thoreux, C. Blondeau, S. Durand, A.C. Masquelet // Surg. Radiol. Anat. – 2006. – Vol. 28, N 4. – P. 409-415.
208. Tucker, S.A. Arthroscopic management of the post-traumatic stiff elbow / S.A. Tucker, F.H. Savoie 3rd, M.J. O'Brien // J. Shoulder Elbow Surg. – 2011. – Vol. 20, 2 Suppl. – P. S83-S89.
209. Turchin, D.C. Validity of observer-based aggregate scoring systems as descriptors of elbow pain, function, and disability / D.C. Turchin, D.E. Beaton, R.R. Richards // J. Bone Joint Surg. – 1998. – Vol. 80-A, N 2. – P. 154-162.
210. Unlu, M.C. Anatomic relationship between elbow arthroscopy portals and neurovascular structures in different elbow and forearm positions / M.C. Unlu, H.

Kesmezacar, I. Akgun [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2006. – Vol. 15. – P. 457-462.

211. van Brakel, R.W. Intra-articular injection of hyaluronic acid is not effective for the treatment of post-traumatic osteoarthritis of the elbow / R.W. van Brakel, D. Eygendaal // *Arthroscopy.* – 2006. – Vol. 22, N 11. – P. 1199-1203.

212. van den Ende, K.I. Osteochondritis dissecans of the capitellum: a review of the literature and a distal ulnar portal / K.I. van den Ende, A.L. McIntosh, J.E. Adams, S.P. Steinmann // *Arthroscopy.* – 2011. – Vol. 27, N 1. – P. 122-128.

213. Verhaar, J. Lateral extensor release for tennis elbow: a prospective long-term study / J. Verhaar, G. Walenkamp, A. Kester [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 1993. – Vol. 75-A. – P. 1034-1043.

214. Vincent, J.I. A literature synthesis indicates very low quality, but consistent evidence of improvements in function after surgical interventions for primary osteoarthritis of the elbow / J.I. Vincent, A.A. Vandervoort, J.C. Macdermid // *Arthritis.* – 2013. – 2013. – 487615. doi: 10.1155/2013/487615.

215. Vingerhoeds, B. Debridement arthroplasty for osteoarthritis of the elbow (Outerbridge-Kashiwagi procedure) / B. Vingerhoeds, I. Degreeef, L. De Smet // *Acta Orthop. Belg.* – 2004. – Vol. 70, N 4. – P. 306-310.

216. Wada, T. Débridement arthroplasty for primary osteoarthritis of the elbow / T. Wada, S. Isogai, S. Ishii, T. Yamashita // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86-A, N 2. – P. 233-241.

217. Walcott, G.D. Arthroscopy of the elbow: setup, portals and diagnostic technique / G.D. Walcott F.H. Savoie, L.D. Field // *The athlete's elbow.* – Philadelphia, PA : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. – P. 249-273.

218. Walz, D.M. Epicondylitis: pathogenesis, imaging, and treatment / D.M. Walz, J.S. Newman, G.P. Konin [et al.] // *Radiographics.* – 2010. – Vol. 30, N 1. – P. 167-184.

219. Weerasuriya, T. Synovial osteochondromatosis associated with osteoarthritis causing ulnar nerve palsy / T. Weerasuriya, R. Swaminathan // *BMJ Case Rep.* – 2011. – 2011. pii: bcr0720114559. doi: 10.1136/bcr.07.2011.4559.

220. Werner, C.O. Lateral elbow pain and posterior interosseous nerve entrapment / C.O. Werner // *Acta Orthop. Scand.* – 1979. – Suppl. 174. – P. 1-62.
221. Wijeratna, M. Arthroscopic radial head excision in managing elbow trauma / M. Wijeratna, K.A. Bailey, A. Pace [et al.] // *Int. Orthop.* – 2012. – Vol. 36, N 12. – P. 2507-2512.
222. Wu, X. Outcomes of arthroscopic arthrolysis for the post-traumatic elbow stiffness / X. Wu, H. Wang, C. Meng [et al.] // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2014. – Vol. 23, N 9. – P. 2715-2720.
223. Yadao, M.A. Osteochondritis dissecans of the elbow / M.A. Yadao, L.D. Field, F.H. Savoie 3rd. // *Instr. Course Lect.* – 2004. – Vol. 53. – P. 599-606.
224. Yamamoto, Y. Osteochondral autograft transplantation for osteochondritis dissecans of the elbow in juvenile baseball players: minimum 2-year follow-up / Y. Yamamoto, Y. Ishibashi, E. Tsuda [et al.] // *Am. J. Sports Med.* – 2006. – Vol. 34. – P. 714-720.
225. Yan, H. Arthroscopic debridement of osteoarthritic elbow in professional athletes / H. Yan, G.Q. Cui, J.Q. Wang [et al.] // *Chin. Med. J. (Engl.)*. – 2011. – Vol. 124, N 24. – P. 4223-4228.
226. Yeoh, K.M. Evidence-based indications for elbow arthroscopy / K.M. Yeoh, G.J. King, K.J. Faber [et al.] // *Arthroscopy*. – 2012. – Vol. 28, N 2. – P. 272-282.
227. Yerger, B. Percutaneous extensor tenotomy for chronic tennis elbow: an office procedure / B. Yerger, T. Turner // *Orthopedics*. – 1995. – Vol. 8. – P. 1261-1263.

ПРИЛОЖЕНИЯ**Приложение 1. Протокол клинического осмотра ретроспективной группы**

Протокол на момент обследования:

Паспортная часть:

1. ФИО.
2. Возраст.
3. Пол.
4. № истории болезни.
5. Дата поступления.
6. Дата операции.
7. Дата выписки.
8. Специальность.
9. Механизм травмы (ДТП, спортивная, бытовая, другое).
10. Время с момента травмы до госпитализации (мес.).
11. Поврежденный локтевой сустав правый/левый.
12. Данные МРТ перед операцией.
13. Данные Rg-графии перед операцией.
14. При наличии показаний данные УЗИ группы мышц предплечья.
15. При наличии показаний данные нейромиографии пострадавшей верхней конечности.
16. Длительность операции (мин).
17. Вид оперативного вмешательства.
18. Доступы.
19. Технические сложности при операции.
20. Кол-во суток в стационаре после операции.
21. Длительность болевого синдрома после операции (сут).
22. Длительность антибиотикопрофилактики.
23. Длительность иммобилизации после операции (сут).
24. Данные МРТ после операции.

25. Данные Rg-графии после операции.
26. Шкала DASH(2006) до операции (приложение 2).
27. Шкала MEPS (1986) до операции (приложение 3).
28. Шкала VAS до операции (приложение 4).
29. Шкала DASH(2006) после операции (приложение 2)
30. Шкала MEPS (1986) после операции (приложение 3).
31. Шкала VAS после операции (приложение 4).
32. При наличии показаний данные УЗИ группы мышц предплечья.
33. При наличии показаний данные нейромиографии пострадавшей верхней конечности.

Приложение 2. Опросник DASH

	Нетрудно 1	Немного трудно 2	Умеренно трудно 3	Очень Трудно 4	Невозможно 5
1. Открыть плотно закрытую или новую банку с резьбовой крышкой.					
2. Писать.					
3. Повернуть ключ.					
4. Готовить пищу.					
5. Толкая, открыть тяжелую дверь.					
6. Разместить предмет на полку выше вашей головы.					
7. Делать тяжелые домашние хозяйственные работы (например, мыть стены, мыть полы).					
8. Ухаживать за садом или за двором.					
9. Накрыть постель.					

10. Нести хозяйственную сумку или портфель.					
11. Нести тяжелый предмет (более 4.5 кг).					
12. Заменить лампочку люстры выше вашей головы.					
13. Мыть или сушить волосы.					
14. Мыть спину.					
15. Надеть свитер.					
16. Резать ножом пищевые продукты.					
17. Действия или занятия, требующие небольшого усилия (например, игра в карты, вязание и т.д.).					
18. Действия или занятия, требующие некоторую силу или воздействие через вашу руку, плечо или руку. (напр., подметание, работа молотком, теннис и					
19. Действия или занятия, при которых вы свободно перемещаете вашу руку (напр., игра в летающую тарелку,					
20. Управлять потребностями транспортировки (перемещение из одного места на другое).					
21. Половые действия.					
22. До какой степени проблема вашей руки, плеча или кисти сталкивалась с вашей нормальной социальной активностью (в кругу семьи, друзей, соседей) в течение прошлой недели?	Нисколько 1	Немного 2	Умеренно 3	Очень 4	Чрезвычайно 5

23. Были ли вы ограничены в вашей работе или других регулярных ежедневных действиях из-за проблемы вашей руки, плеча или кисти в течение прошлой недели?	Нисколько	Немного	Умеренно	Очень	Неспособный
	о 1	2		4	5

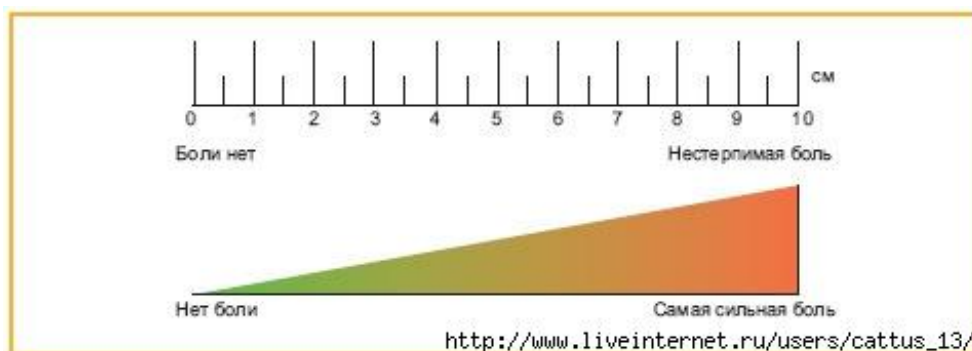
Пожалуйста, оцените серьезность следующих признаков на последней неделе

24. Боль в руке, плече или кисти	Нет 1	Немного 2	Умеренно 3	Очень 4	Чрезвычайно 5
25. Боль в руке, плече или кисти при выполнении той или иной специфической работы.					
26. Покалывание в руке, плече или кисти					
27. Слабость в руке, плече или кисти					
28. Тугоподвижность руки, плеча или кисти					
29. Насколько трудно было спать из-за боли в руке, плече или кисти в течение прошлой недели, ли?	Нетрудно	Немного трудно 2	Умеренно трудно 3	Очень трудно 4	Настолько трудно, что не могу спать 5
30. Я себя чувствую менее способным(ой), Менее уверенным(ой) или менее полезным(ой) из-за проблемы моей руки, плеча или кисти.	Строго не согласен 1	Не согласен 2	Ни согласен, ни не согласен 3	Согласен 4	Строго согласен 5

**Приложение 3. Шкала функциональной оценки локтевого сустава
Mayo Elbow Performance Score**

Критерий	Позиция	Баллы
Амплитуда движений (0,2 балла/градус)	Арка 100°	20
	Арка 50-100°	15
	Арка менее 50°	5
Сила	Нормальная	12
	Лёгкая потеря (до 80% по сравнению с прот.)	8
	Умеренная потеря (до 50%)	4
	Тяжелая потеря	0
Стабильность	Нормальная	10
	умеренная потеря	5
	Нестабильность	0
Боль	Нет	45
	Лёгкая (активность не изменена)	30
	Умеренная (во время или после активности)	15
	Тяжелая (в покое)	0
	Отличный	90-100
	Хороший	75-89
	Удовлетворительный	60-74
Плохой	Менее 60	
Функциональный результат		

Приложение 4. Шкала VAS



Приложение 5. Протокол клинического осмотра проспективной группы**Протокол на момент госпитализации**

1. Паспортная часть:
2. ФИО.
3. Возраст.
4. Пол.
5. № истории болезни.
6. Дата поступления.
7. Дата операции.
8. Дата выписки.
9. Специальность.
10. Механизм травмы (ДТП, спортивная, бытовая, другое).
11. Время с момента травмы до госпитализации (мес.).
12. Поврежденный локтевой сустав правый/левый.
13. Данные МРТ перед операцией.
14. Данные Rg-графии перед операцией.
15. При наличии показаний данные УЗИ группы мышц предплечья.
16. При наличии показаний данные нейрмиографии пострадавшей верхней конечности.
17. Шкала DASH(2006) (приложение 2).
18. Шкала MEPS (1986) (приложение 3).
19. Шкала VAS (приложение 4).
20. Длительность операции (мин).
21. Вид оперативного вмешательства.
22. Доступы.
23. Технические сложности при операции.
24. Кол-во суток в стационаре после операции.
25. Длительность болевого синдрома после операции (сут).
26. Длительность антибиотикопрофилактики.
27. Длительность иммобилизации после операции (сут).

Приложение 6. Клиническое обследование: Через 1,6,9 мес. после операции

1. Паспортная часть:
2. ФИО.
3. Возраст.
4. Пол.
5. № истории болезни.
6. Дата осмотра.
7. Прошло времени с момента операции.
8. Была ли физиотерапия после оперативного лечения? ДА НЕТ.
9. Если была, то какая.
10. Длительность физиотерапевтического лечения (нед).
11. Шкала DASH(2006) (приложение 2).
12. Шкала MEPS (1986) (приложение 3).
13. Шкала VAS (приложение 4).
14. Данные Rg-графии локтевого сустава после операции в 2-х проекциях.
15. Данные МРТ после операции.
16. При наличии показаний данные УЗИ группы мышц предплечья.
17. При наличии показаний данные нейрмиографии пострадавшей верхней конечности.