

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ШЕРШНЕВА Ольга Геннадьевна

ЛЕЧЕНИЕ СВЕЖИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ
ЛАДЬЕВИДНО-ПОЛУЛУННОЙ СВЯЗКИ КИСТЕВОГО СУСТАВА

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

3.1.8 – Травматология и ортопедия

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
КИРПИЧЕВ Иван Владимирович

Нижний Новгород – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.	5
Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛАДЬЕВИДНО-ПОЛУЛУННОЙ СВЯЗКИ КИСТЕВОГО СУСТАВА.	15
1.1. Современные представления об анатомии и биомеханике ладьевидно-полулунного сочленения кисти.	15
1.2. Современные методы диагностики повреждений ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава.	23
1.3. Современная классификация повреждений ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава.	29
1.4. Современные подходы к лечению повреждений ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава.	33
Резюме к главе 1.	51
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.	52
2.1. Общая характеристика пациентов.	52
2.2. Общая характеристика исследований.	54
2.3. Клиническое обследование.	54
2.4. Дополнительные методы исследования.	59
2.4.1. Рентгенологическое исследование.	59
2.4.2. Метод контрастной артрографии кистевого сустава.	63
2.4.3. Оценка результатов лечения при помощи опросников.	66
2.5. Методы лечения пациентов со свежими повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава.	70
2.5.1. Консервативное лечение.	70
2.5.2. Гипсовая иммобилизация.	70

2.5.3. Фиксирующая повязка.	70
2.5.4. Местное лечение.	71
2.5.5. Закрытая репозиция.	71
2.5.6. Методы оперативного лечения.	72
2.5.7. Открытая репозиция и остеосинтез дистального метаэпифиза лучевой кости.	72
2.5.8. Фиксация ладьевидно-полулунного сочленения спицами.	75
2.5.9. Шов ладьевидно-полулунной связки с использованием анкерных фиксаторов.	76
2.5.10. Пластика ладьевидно-полулунной связки трансплантатом «кость – связка – кость»	77
2.5.11. Открытое вправление кисти.	79
2.5.12. Реабилитационное лечение пациентов.	80
2.5.13. Ортез для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава.	80
2.5.14. Статистическая обработка результатов.	83
Глава 3. ДАННЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ И РАННИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ СВЕЖИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛАДЬЕВИДНО-ПОЛУЛУННОЙ СВЯЗКИ ЧЕРЕЗ 3±0,5 МЕСЯЦА ПОСЛЕ ТРАВМЫ.	84
3.1. Частота встречаемости свежих повреждений ладьевидно-полулунной связки в структуре травматизма кистевого сустава.	84
3.2. Результаты клинического обследования пациентов.	85
3.3. Результаты дополнительного обследования.	88
3.4. Оценка эффективности диагностики повреждений и нестабильности ладьевидно-полулунной связки.	90

3.5. Оценка ранних результатов лечения пациентов со свежими повреждениями ладьевидно-полулунной связки.	91
3.5.1. Оценка результатов консервативного лечения пациентов с изолированным повреждением ладьевидно-полулунной связки.	91
3.5.2. Оценка результатов консервативного лечения пациентов с сочетанной травмой ладьевидно-полулунной связки.	93
3.5.3. Оценка результатов лечения пациентов 3-й группы с сочетанной травмой ладьевидно-полулунной связки после хирургического лечения сопутствующего повреждения.	95
3.5.4. Оценка результатов хирургического лечения пациентов 4-й группы с сочетанной травмой ладьевидно-полулунной связки.	96
3.5.5. Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов четырех групп через три месяца после травмы	100
3.5.6. Анализ эффективности применения ортеза для Реабилитации пациентов с изолированным и сочетанным повреждением ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава.	103
Глава 4. ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ СО СВЕЖИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ЛАДЬЕВИДНО-ПОЛУЛУННОЙ СВЯЗКИ.	105
4.1. Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения пациентов со свежими повреждениями ладьевидно-полулунной связки.	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	116

ВЫВОДЫ.....	126
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	127
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	128
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	129

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения кисти, кистевого сустава (КС) и дистального отдела предплечья имеют большое значение в структуре травм опорно-двигательного аппарата [3, 4, 6, 16, 17, 20]. Одной из недооцененных травм является повреждение связок запястья.

Многие авторы указывают на то, что ладьевидно-полулунная связка (ЛПС) запястья повреждается наиболее часто [31, 38, 124]. По данным литературы, в 5–69 % случаев травма данной связки сочетается с переломом дистального отдела лучевой кости [21, 34, 40, 74, 77, 135, 144, 166] и другими травмами запястья [13, 146]. И, наоборот, около 13,4 % переломов дистального отдела лучевой кости сочетаются с повреждением связки [94]. Подобным травмам подвержены как молодые активные люди, спортсмены, имеющие повышенные функциональные нагрузки на кисть [30, 43, 111, 116, 120, 127, 133, 151], так и более возрастные пациенты.

При отсутствии лечения повреждений ЛПС развивается наиболее распространенная нестабильность КС – ладьевидно-полулунная, а с течением времени – прогрессирующий дегенеративный остеоартрит запястья (scapholunate advanced collapse (SLAC)) [76, 89, 122, 124, 125, 140, 151, 160]. Формирование нестабильности и артрита запястья приводит к значительному нарушению функции, возникновению боли и снижению силы кисти [19, 105, 124]. В развитии ладьевидно-полулунной нестабильности играет роль и комплекс внешних окружающих данное сочленение связок, являющихся вторичными стабилизаторами [116, 162], которые изучены недостаточно.

Раннее лечение разрывов ЛПС позволяет предотвратить формирование нестабильности и остеоартрита запястья. Арсенал лечебных мероприятий при свежих травмах включает в себя как консервативные методы, так и минимальные оперативные вмешательства, в том числе при выполнении артроскопии запястья. В идеале ранняя фиксация связки должна проводиться в

течение первых трех недель после травмы [46]. Хронические повреждения связки хуже поддаются лечению и приводят к дисфункции запястья [142, 153]. Спектр оперативных методов лечения хронических травм предполагает многовариантные сложные реконструктивные вмешательства, результаты которых хуже, чем при свежей травме [67]. Послеоперационное лечение включает длительную реабилитацию пациентов [119].

Актуальной проблемой травм ЛПС является диагностика их именно в раннем посттравматическом периоде. Большинство этих повреждений остается незамеченным пациентами и врачами, тяжесть их недооценивается [116]. Связочные травмы запястья часто трактуются как «частичное или полное повреждение связок кистевого сустава» без учета их истинной патологии и локализации [85]. В связи с этим пациенты не получают должного лечения. Диагностика свежих травм запястья, особенно на амбулаторном этапе, ограничена клиническим и стандартным рентгенологическим обследованием. Эти методы не всегда позволяют вовремя выявить повреждения ЛПС, особенно при сочетании с переломом дистального отдела лучевой кости [77]. Без использования передовых методов визуализации связочных повреждений, таких как артроскопия запястья, магнитно-резонансная томография (МРТ), частота выявления свежих травм ЛПС остается низкой [65, 85, 116].

Степень разработанности темы

Несколько последних десятилетий в мировой медицинской литературе, посвященной хирургии кисти, не стихает интерес к проблемам диагностики и лечения повреждений ЛПС КС и их последствий [33]. Имеется большое количество иностранных публикаций по этой теме, в которых описано множество методов хирургического вмешательства при данной патологии [54, 165]. Критерии оптимального хирургического лечения хронического повреждения ЛПС в разных работах также разнятся. Исследований, посвященных лечению свежих травм связки, недостаточно для выработки

общепринятого алгоритма. При сочетанных с переломом дистального отдела лучевой кости связочных травмах единая концепция лечения разрывов связки также отсутствует [77]. В нашей стране и в ближнем зарубежье вопросы лечения повреждений ЛПС изучаются и не утратили своей актуальности [1, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 23].

В России использование артроскопии и МРТ для диагностики патологии КС не так популярно, как при патологии других суставов. Поэтому имеется необходимость разработки и внедрения более простых, доступных на всех этапах оказания травматологической помощи методик диагностики изолированных и сочетанных связочных повреждений КС.

Лечение повреждений ЛПС и их последствий в России проводится только в крупных центрах, занимающихся хирургией кисти. Объем опубликованных результатов этого лечения отечественными авторами крайне скуп. Имеется необходимость дальнейшего изучения методов и исходов, выработки алгоритмов лечения свежих изолированных и сочетанных ее повреждений. Исследования, направленные на улучшение результатов лечения пациентов с повреждением ЛПС, остаются актуальными.

Цель научного исследования – научное обоснование и разработка оптимальных методов и алгоритмов диагностики и лечения свежих повреждений ладьевидно-полулуночной связки с целью улучшения исходов этих травм запястья.

Задачи научного исследования

1. Уточнить распространенность травм ладьевидно-полулуночной связки в Ивановской области в общей структуре повреждений кистевого сустава.
2. Усовершенствовать методы ранней диагностики травм ладьевидно-полулуночной связки на амбулаторном и стационарном этапах.

3. Оценить ранние и отдаленные результаты различных методов лечения свежих изолированных и сочетанных повреждений ладьевидно-полулунной связки.
4. Улучшить методики консервативного и реабилитационного послеоперационного лечения повреждений ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава.

Объект исследования

В основе работы лежит ретроспективное изучение результатов обследования и лечения 5164 пациентов с травмой кистевого сустава в возрасте от 19 до 76 лет за период с 2006 по 2020 годы в поликлиническом отделении по профилю «Травматология и ортопедия» и в травматологическом отделении № 1 Областного бюджетного учреждения здравоохранения «Ивановский областной госпиталь для ветеранов войн».

Научная новизна исследования

Впервые определена распространенность в Ивановской области свежих травм ладьевидно-полулунной связки в структуре как нетяжелых изолированных травм кистевого сустава, так и переломов дистального метаэпифиза лучевой кости.

Разработан и предложен новый способ ранней диагностики повреждения ладьевидно-полулунной связки, заключающийся в выполнении рентгенограммы кистевого сустава с дозированной нагрузкой (пат. 2739275 от 22.12.20 «Способ диагностики повреждений и нестабильности ладьевидно-полулунной связки»).

Предложен алгоритм выполнения контрастной артрографии для выявления повреждения связки при сочетанных с переломом лучевой кости травмах.

Разработана и предложена новая методика консервативного лечения повреждений ладьевидно-полулунной связки у пациентов при помощи ортеза, имеющего изменяемую жесткость (пат. 191046 от 22.07.19 «Ортез для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава»).

Предложен алгоритм ведения пациентов со свежей травмой ладьевидно-полулунной связки запястья на различных этапах оказания травматолого-ортопедической помощи.

Теоретическая и практическая значимость

Данные исследования выявили частоту встречаемости повреждения ладьевидно-полулунной связки запястья при изолированных и сочетанных травмах кистевого сустава в Ивановской области, что позволило повысить настороженность врачей в отношении данного повреждения.

Разработанная и внедренная методика выполнения рентгенограммы с дозированной нагрузкой позволила улучшить диагностику повреждений ладьевидно-полулунной связки.

Показано, что выполнение контрастной артрографии кистевого сустава при дистальных переломах лучевой кости позволяет визуализировать повреждения ладьевидно-полулунной связки, что способствует выбору раннего и оптимального лечения травм связки.

Разработанный и внедренный ортез для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава, имеющий изменяемую жесткость, позволил снизить интенсивность болевого синдрома, уменьшить длительность реабилитации и улучшить функциональные результаты лечения данной группы пациентов.

Уточнена длительность проведения иммобилизации конечности при консервативном лечении изолированных повреждений ладьевидно-полулунной связки.

Обосновано применение раннего оперативного восстановления ладьевидно-полулунной связки при сопутствующем повреждении дистального отдела лучевой кости.

Разработанный алгоритм ведения пациентов с изолированной и сочетанной травмой кистевого сустава позволил выделить группу риска больных с повреждением ладьевидно-полулунной связки, что позволило усовершенствовать диагностические и лечебные мероприятия на амбулаторном и стационарном этапе оказания помощи.

Методология и методы исследования

Методология диссертационного исследования базировалась на изучении и обобщении данных из доступных литературных источников, посвященных повреждениям ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава, оценке степени разработанности и актуальности темы. В соответствии с поставленной целью и задачами исследования были разработаны все этапы исследования.

Объектами исследования явились пациенты со свежими изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки, для лечения которых были использованы консервативные и оперативные методы.

Применялись клинические, рентгенологические, статистические методы исследования. Результаты оценивались с учетом принципов доказательной медицины. Математическая обработка полученных данных выполнялась с использованием современных компьютерных технологий.

Положения, выносимые на защиту

Дозированная нагрузка при рентгенографии кистевого сустава и контрастная артрография запястья при переломах лучевой кости способствуют ранней диагностике повреждений ладьевидно-полулунной связки.

Иммобилизация кистевого сустава в течение 4-6 недель при изолированных повреждениях ладьевидно-полулунной связки, в том числе с применением разработанного ортеза, имеющего изменяемую жесткость, а также раннее хирургическое восстановление связки при сочетанных травмах позволяют улучшить анатомо-функциональные результаты лечения пациентов со свежими травмами ладьевидно-полулунной связки.

Степень достоверности полученных результатов

Достоверность научных выводов и положений, выносимых на защиту, основана на достаточности клинического материала для проведения статистической обработки данных с допустимой погрешностью, использования современных методов исследования. Полученные данные проанализированы согласно принципам доказательной медицины.

Апробация работы

Основные положения диссертации были доложены и рассмотрены на заседаниях Ивановского отделения Ассоциации травматологов и ортопедов Российской Федерации (Иваново, 2009–2011), Межрегиональной междисциплинарной конференции «Актуальные вопросы оказания помощи больным с повреждениями и заболеваниями суставов (Иваново, 2018), Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы диагностики, лечения, профилактики и реабилитации в травматологии и ортопедии» в рамках VII Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы профилактики, ранней диагностики, лечения и медицинской реабилитации больных с неинфекционными заболеваниями и травмами» (Иваново, 2018), Международном конгрессе «Весенние дни ортопедии» (Москва, 2019), Межрегиональной научно-практической

конференции, посвященной 75-летию Ивановского областного госпиталя для ветеранов войн, «Консервативное и оперативное лечение заболеваний и травм крупных суставов, проблемы и пути решения» (Иваново, 2021), научно-практической онлайн-конференции «Актуальные проблемы травматологии и ортопедии мирного и военного времени» (Донецк, 2021).

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования, методы диагностики, консервативного и реабилитационного лечения повреждений ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава используются в практике работы поликлинического и травматологического № 1 (хирургии кисти) отделений ОБУЗ «Ивановский областной госпиталь для ветеранов войн». Изготовление ортеза для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава внедрено в производство ортопедических изделий Ивановского протезно-ортопедического предприятия. Основные положения диссертации включены в программу обучения ординаторов и врачей на кафедре травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Основные научные положения и выводы диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 3.1.8. – Травматология и ортопедия:

п. 1 «Изучение этиологии, патогенеза и распространенности заболеваний опорно-двигательной системы»;

п. 3 «Разработка и усовершенствование методов диагностики и профилактики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы»;

п. 4 «Клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и внедрение их в клиническую практику».

Публикации

По теме диссертации опубликовано 13 печатных работ, из которых 3 статьи – в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, и 1 – в журнале, индексируемом в международной базе данных SCOPUS. Также получены два патента: 191046 «Ортез для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава» и 2739275 «Способ диагностики повреждений и нестабильности ладьевидно-полулунной связки».

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 147 страницах машинописного текста и включает введение, обзор литературы, три главы собственных исследований, обсуждение полученных результатов, выводы, практические рекомендации и список литературы, состоящий из 170 источников, в том числе 24 отечественных и 146 иностранных. Работа иллюстрирована 44 таблицами и 46 рисунками.

Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛАДЬЕВИДНО-ПОЛУЛУННОЙ СВЯЗКИ КИСТЕВОГО СУСТАВА

1.1. Современные представления об анатомии и биомеханике ладьевидно-полулунного сочленения кисти

Анатомия и биомеханика ЛПС изучены и описаны достаточно подробно [15, 25, 44, 86, 91, 94, 139]. Связка принадлежит к внутренним межкостным связкам запястья, объединяет ладьевидную и полулунную кости в пару, являясь основной внутренней стабилизирующей структурой между этими двумя костями [51, 84, 145].

Со строго анатомической точки зрения, ладьевидно-полулунное соединение представляет собой две плоские суставные скользящие грани проксимальных полюсов ладьевидной и полулунной костей проксимального ряда запястья (рис. 1), укрепленные ладьевидно-полулунным комплексом [102].

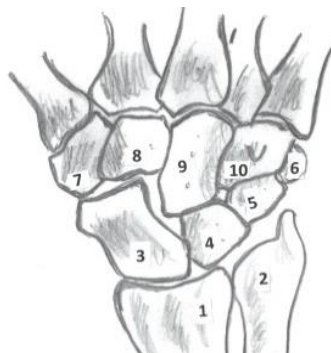


Рисунок 1 – Кости кистевого сустава: 1 – лучевая кость, 2 – локтевая кость, 3 – ладьевидная кость, 4 – полулунная кость, 5 – трехгранная кость, 6 – гороховидная кость, 7 – кость-трапеция, 8 – трапециевидная кость, 9 – головчатая кость, 10 – крючковидная кость

При изучении стабилизирующих ладьевидно-полулунное сочленение факторов нельзя не учитывать сложную связочную анатомию запястья.

В литературе имеется множество классификаций связочного аппарата КС. Одни авторы при его описании опираются на классификацию J. Taleisnik, который предложил разделять связки на наружные и внутренние, ладонные и тыльные [10]. А. И. Капанджи, опираясь на описание К. Кульмана, выделил несколько групп связок: внутреннюю коллатеральную, наружную коллатеральную, переднюю связку лучезапястного сустава, связки среднезапястного сустава. В каждой из этих групп с учетом места прикрепления А. И. Капанджи выделял тяжи. Сведения о количестве связок также очень разнятся [10, 15]. G. Копорка et al., ссылаясь на исследования Р. А. Berger, разделяют все связки на вне- и внутрикапсулярные [94]. Авторы описывают три внекапсулярные связки: поперечную связку запястья и связки, которые соединяют гороховидную кость с крючком крючковидной кости и основанием пятой пястной кости. Для стабилизации ладьевидно-полулунного сочленения наибольшую роль играют внутрикапсулярные связки, которые классифицированы на внешние и внутренние. Внешние связки начинаются на лучевой и локтевой костях и фиксируются на костях запястья (рис. 2 а, б).



Рисунок 2 – Внешние связки кистевого сустава: а – внутрикапсулярные ладонные связки: 1 – луче-ладьевидная, 2 – луче-ладьевидно-головчатая, 3 – длинная луче-полулунная, 4 – короткая луче-полулунная, 5 – локте-головчатая, 6 – локте-трехгранная, 7 – локте-полулунная; б – внутрикапсулярная тыльная связка: 1 – тыльная луче-трехгранная связка

Внешние связки при повреждении, как правило, имеют внутренние разрывы волокон. Существует семь ладонных внешних связок запястья: луче-

ладьевидная, луче-ладьевидно-головчатая, длинная луче-полулунная, короткая луче-полулунная, локте-головчатая, локте-трехгранная и локте-полулунная [94]. Имеется некоторое разночтение в названиях одних и тех же связок. Одни авторы выделяют луче-ладьевидную, луче-полулунную связки [54, 79, 94], другие объединяют ее в луче-ладьевидно-полулунную связку, или связку Testut [10]. G. Konopka et al. описывают одну тыльную внешнюю связку запястья: тыльную луче-трехгранную.

Внутренние связки запястья – это связки между костями запястья, фиксирующиеся только на запястье (рис. 3 *а, б, в*). При травме внутренних связок часто происходит их отрыв от запястных костей.

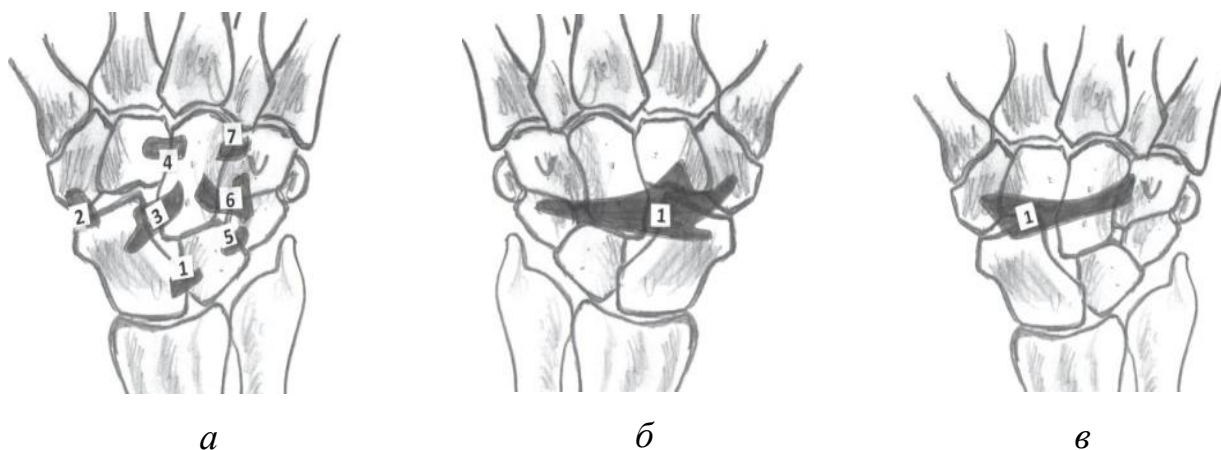


Рисунок 3 – Внутренние связки запястья: *а* – ладонные: 1 – ладьевидно-полулунная, 2 – трапецио-ладьевидная, 3 – ладьевидно-головчатая, 4 – головчато-трапециевидная, 5 – полулунно-трехгранная, 6 – трехгранно-головчато-крючковидная, 7 – головчато-крючковидная; *б* – тыльная: 1 – тыльная внутренняя межзапястная связка; *в* – поперечная: 1 – ладонная внутренняя поперечная межзапястная связка

Ладьевидная кость соединяет проксимальный и дистальный ряды и связывает движение между рядами за счет ладьевидно-головчатой и ладьевидно-трапецио-трапециевидной связок. Есть также ладонная и тыльная межзапястные связки. Особый интерес для стабильности ладьевидно-полулунного сочленения представляет тыльная межзапястная связка, охватывающая тыл запястья от трехгранной кости над дистальным аспектом проксимального ряда к ладьевидной, трапециевидной костям и кости-трапеции (см. рис. 3 *б, в*) [94].

W. B. Geissler et al. указывали, что не вполне понятна и спорна степень повреждения внешних стабилизаторов, ведущая к нарушению биомеханики ладьевидно-полулунного сустава [79]. В то же время R. Luchetti et al. утверждают, что для формирования статической нестабильности с наличием диастаза между ладьевидной и полулунными костями на стандартных рентгенограммах, необходимо повреждение внешних стабилизаторов, таких как ладьевидно-трапециевидная, ладьевидно-головчатая связки [57].

Внутренняя ЛПС имеет С-образную форму, делится на три компонента: тыльную, мембранозную и ладонную части, отделяет лучезапястный сустав от среднезапястного и обеспечивает широкий диапазон движений запястья (рис. 4 а) [14, 36]. Ладонная часть связки состоит из наклонно ориентированных коллагеновых пучков, имеет богатую иннервацию, прочность до 150 Н и контролирует вращательные движения. Мембранозная часть – наиболее слабый участок связки с максимальной прочностью только 25–50 Н, состоит из волокнистой хрящевой ткани с незначительным включением соединительной ткани без сосудов и нервов. Тыльная часть связки имеет толщину от 2 до 3 мм, длину от 2 до 7,5 мм [100]. Она является самой сильной частью с прочностью 300 Н на разрыв, контролирует сгибание и разгибание в суставе [35, 90, 116]. Обе части связки – тыльная и ладонная – участвуют в стабилизации ЛПС [114]. Перед разрывом связка может растягиваться и удлиняться до 225 % [102]. В прошлом десятилетии исследована и описана анатомическая структура, также участвующая в стабилизации ладьевидно-полулунного сочленения, – тыльная перегородка между капсулой и ЛПС (DCSS – dorsal capsulo-scapulunate septum) [148, 161]. В 2013 году Van Overstraten описал наличие тыльной капсульно-ладьевидной перегородки, выявляемой артроскопически между тыльной частью ЛПС и тыльной межкарпальной связкой. M. Tommasini Carrara de Sambuy et al. изучили запястья у 14 трупов, подтвердив наличие такой перегородки, окруженной синовиальной оболочкой и широко диффузно прикрепленной к ЛПС (рис. 4 б).

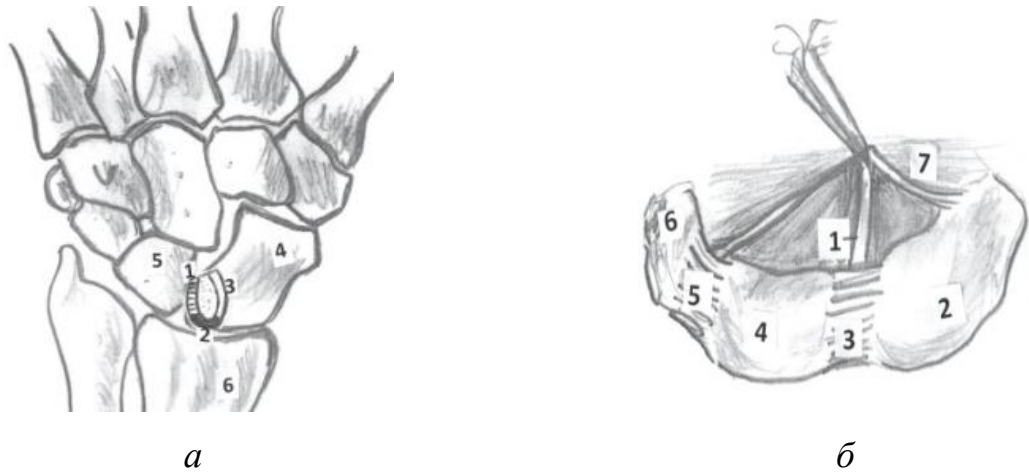


Рисунок 4 – Анатомия ладьевидно-полулунной связки и тыльной капсульно-ладьевидно перегородки: *а* – ладьевидно-полулунная связка (в разрезе): 1 – ладонная часть связки (пунктирная штриховка), 2 – мембранозная часть связки (сплошная штриховка), 3 – тыльная часть связки (без штриховки), 4 – ладьевидная кость, 5 – полулунная кость, 6 – лучевая кость; *б* – тыльная капсульно-ладьевидная перегородка (DCSS): 1 – тыльная капсульно-ладьевидная перегородка (DCSS – dorsal capsulo-scapholunate septum), 2 – ладьевидная кость, 3 – ладьевидно-полулунная связка, 4 – полулунная кость, 5 – полулунно-трехгранная связка, 6 – трехгранная кость, 7 – тыльная капсула запястья [148]

G. Конопка et al. подчеркивают роль сухожилий и мышц в стабильности ладьевидно-полулунного сустава [94]. Так, сокращение длинной ладонной мышцы (*pollicis longus*), длинного лучевого разгибателя запястья (*extensor carpi radialis longus* (ECRL)) и локтевого сгибателя (*flexor carpi ulnaris*) вызывает супинацию среднекарпального сустава, во время которой фиксируется ладонная часть ладьевидной кости и дистального ряда запястья. Это положение придает стабильность ладьевидной кости. Проприоцепция и нервно-мышечный контроль также играют роль в стабильности ладьевидно-полулунного сустава. При нагрузке афферентная информация со связок запястья передается на стабилизирующие запястье мышцы, способствуя рефлекторному двигательному контролю [94].

Кровоснабжение ладьевидной кости и ЛПС слабое. Кровоснабжение ладьевидно-полулунного комплекса происходит в основном из ладонной и тыльной запястных ветвей лучевой и локтевой артерий (рис. 5 а, б).

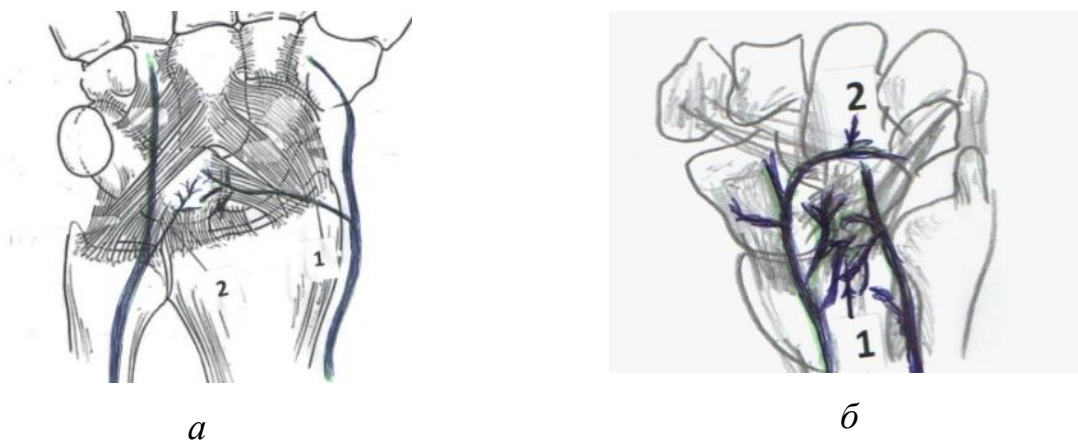


Рисунок 5 – Кровоснабжение запястья: *а* – ладонной поверхности запястья: 1 – ладонная запястная ветвь лучевой артерии, 2 – ладонная запястная ветвь локтевой артерии; *б* – тыльной поверхности запястья: 1 – тыльная сеть запястья; 2 – тыльная запястная ветвь лучевой артерии

Две трети ладьевидной кости снабжается кровью за счет сосудов, входящих в области гребня ладьевидной кости по тылу. Питание комплекса ЛПС обеспечивается за счет луче-ладьевидной связки напрямую. J. Andersson отмечает, что кровоснабжение как ладьевидной кости, так и ладьевидно-полулунной связки достаточно слабое [34]. Эта особенность кровоснабжения имеет значение при консолидации переломов ладьевидной кости и может ухудшать условия регенерации связки. M. L. Nixson и C. Stewart на шести свежих трупных образцах запястья выявили, что богатая сосудистая сеть из перфорирующих ладонную капсулу артерий проникает в синовиальную оболочку луче-ладьевидно-полулунной связки и кровоснабжает ЛПС [83]. Их исследование показало, что кровоснабжение связок полноценно и достаточно для заживления связок после травмы [83].

Вопрос кровоснабжения ладьевидно-полулунного комплекса нуждается в дальнейшей доработке. Углубленное изучение данного вопроса может пролить свет на понимание условий для первичной регенерации связки.

Согласно многочисленным исследованиям и описаниям кинематика КС сложна в понимании. А. И. Капанджи описывал запястье как переменное, постоянно меняющее форму и расположение костей по отношению друг к другу образование [15]. Поэтому все движения в нем не происходят строго в одной плоскости, а сочетают в себе ротационный и колебательный моменты, а амплитуда строится на комбинации движений в лучезапястном и среднезапястном суставах [10, 130]. В КС движения осуществляются в сагиттальной и фронтальной плоскостях [15]. В сагиттальной плоскости осуществляется сгибание и разгибание. Во время максимального сгибания, равного $68 \pm 12^\circ$ 40 % амплитуды движения происходит в лучезапястном, а 60 % – в среднезапястном суставах. При максимальном разгибании, равном $50 \pm 12^\circ$ – 66,5 и 33,5 % соответственно [93, 130].

Дистальный ряд костей запястья сгибается и разгибается совместно со второй-третьей пястными костями, повторяя их направление и амплитуду. Для сохранения стабильности запястья кости проксимального ряда движутся несколько иначе. При сгибании и разгибании в сагиттальной плоскости проксимальный ряд движется в одном направлении с дистальным (рис. 6 а, б). При разгибании ладьевидная кость имеет тенденцию к супинации, а полулунная – к пронации, при этом ладонные поверхности костей отдаляются. При лучевой и локтевой девиации КС во фронтальной плоскости проксимальный ряд костей начинает смещаться в иной (сагиттальной) плоскости. Это явление исследователи описывают как «обратное» (рис. 6 в, г). Во время лучевой девиации кости дистального ряда смещаются в лучевую сторону, а кости проксимального ряда сгибаются и смещаются в локтевую сторону. И, наоборот, когда дистальный ряд отклоняется в локтевую сторону, кости проксимального ряда разгибаются и смещаются в лучевую сторону. При этом ладьевидная кость «тянет» за собой полулунную кость посредством ЛПС [44].

Комбинация описанных выше движений производит вращение (циркумдукцию). Пассивные ротационные движения (супинация и пронация) в запястье составляют 40° [44].

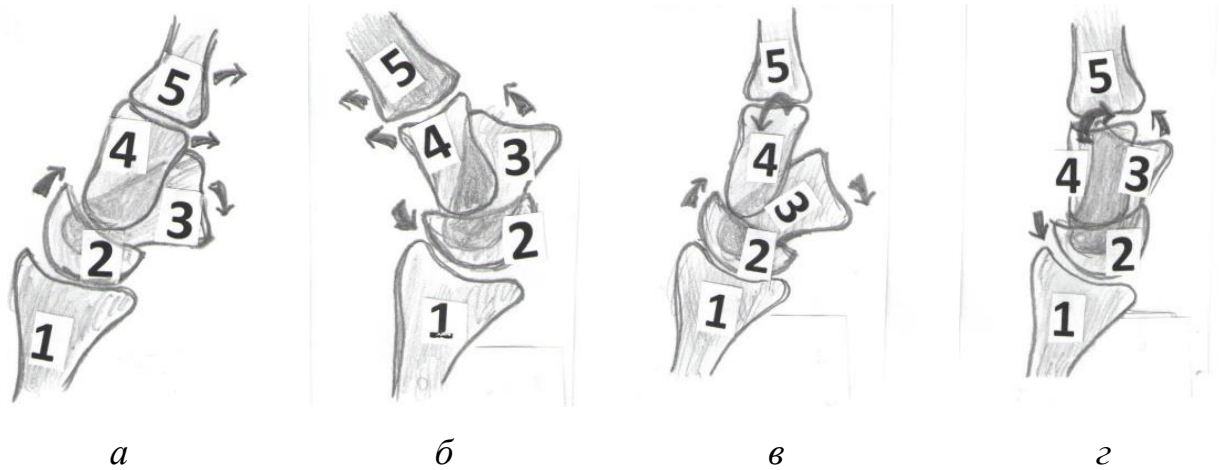


Рисунок 6 – Схема движения костей запястья: *а* – при сгибании: 1 – лучевая кость, 2 – полулунная кость, 3 – ладьевидная кость, 4 – головчатая кость, 5 – 3-я пястная кость; *б* – при разгибании: 1 – лучевая кость, 2 – полулунная кость, 3 – ладьевидная кость, 4 – головчатая кость, 5 – 3-я пястная кость; *в* – при лучевой девиации: 1 – лучевая кость, 2 – полулунная кость, 3 – ладьевидная кость, 4 – головчатая кость, 5 – 3-я пястная кость; *г* – при локтевой девиации: 1 – лучевая кость, 2 – полулунная кость, 3 – ладьевидная кость, 4 – головчатая кость, 5 – 3-я пястная кость

В 1859 году W. Henke впервые предположил, что физиологическая ось движения запястья проходит косо. В 2007 году подробно было описано «движение метания дротика», которое происходит, когда кисть перемещается из положения разгибания и лучевой девиации в положение сгибания и локтевой девиации, например, когда человек бросает дротик. Разгибание кисти приводит к разгибанию ладьевидной кости, а лучевая девиация – к сгибанию. Следовательно, при комбинации разгибания и лучевой девиации движения ладьевидной кости нейтрализуются. Тот же эффект нейтрализации ладьевидной кости происходит и в конечной точке «метания дротика». Поэтому в здоровом запястье в ходе движения «метание дротика» ладьевидная кость будет оставаться нейтральной и следом за ней будет нейтральна и полулунная кость, а нагрузка на ладьевидно-полулунную кость минимальной [45, 48, 94].

Многие авторы указывают на то, что комбинация разгибания, локтевой девиации и супинации запястья вызывает напряжение ЛПС. При разгибании ладьевидная кость разгибается и супинируется, а полулунная прогибается. Кости разобщаются, а супинация запястья усиливает это разобщение. Возникает повреждение ЛПС, определяя нестабильность в сочленении [95, 103, 133]. G. Копорка et al. ссылаются на травму связки при падении на разогнутое с локтевой девиацией запястье при удержании руля во время ДТП [94]. Нередко травма происходит в тот момент, когда кисть сжимает предмет цилиндрической формы (руль, теннисную ракетку и т. д.). По мнению других исследователей (England J. P., 1970), причиной разрыва связки может стать резкая пронация и сгибание в КС [10] или падение на кисть во время игры в футбол и т. д. [46]. Все эти положения способствуют разобщению костей в области ладьевидно-полулунного сочленения.

1.2. Современные методы диагностики повреждений ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава

Клиническая диагностика травм ЛПС обусловлена особенностями биомеханики ладьевидно-полулунного сочленения. Повреждение связки и внешних стабилизаторов разобщает ладьевидную и полулунную кости запястья. Поэтому важно выявить подробный механизм травмы и дату ее получения. Настораживает получение травмы кисти в положениях разгибания, локтевой девиации, пронации или супинации. Детализация жалоб помогает выявить снижение силы кистевого хвата, ощущение хруста и щелчков в запястье, наличие боли в области тыльно-лучевой поверхности КС, в области ладьевидно-полулунного промежутка. Детализируются локализация, продолжительность, выраженность, характеристика и отклик боли на лечебные мероприятия. Физикальное обследование запястья начинается с выявления отека, признаков травм кисти в свежем случае. При пальпации может быть информативна боль в анатомической «табакерке», в области бугорка ладьевидной кости. Как при

острой, так и при хронической травме проводится тест Ватсона (Watson): удерживается ладьевидная кость одной рукой, при помощи другой руки запястье перемещается от локтевой девиации в лучевую сторону. При смещении запястья в локтевом направлении ладьевидная кость разгибается, а при смещении запястья в лучевую сторону ладьевидная кость сгибается. Если ЛПС повреждена, проксимальный полюс ладьевидной кости разгибается и смещается к тылу при наклоне запястья в лучевую сторону. При ослаблении нажима на ладьевидную кость она выравнивается. Появляется боль и ощущение щелчка в области ладьевидной кости. Для дифференциальной диагностики проводится исследование кровообращения и чувствительности [21, 38, 62, 94, 133]. Необходимо исследовать объем движений и силу кисти в сравнении с противоположной конечностью. Клиническая диагностика затруднена в остром периоде [34], особенно при переломе дистального отдела лучевой кости. В случае хронической травмы клиника сводится к периодической боли при движениях в области запястья, снижению силы кисти и положительному результату теста Ватсона. Однако при прогрессировании нестабильности и формировании артрита боль, слабость могут прогрессировать, нарастает ограничение движений в суставе.

При анализе литературы установлено, что все авторы, изучающие травмы ЛПС, указывают на необходимость для визуализации запястья выполнять стандартные рентгенограммы в прямой и боковой проекциях и дополнительные рентгенограммы в прямой проекции со сжатым кулаком, а также с локтевой и лучевой девиацией [26, 92]. Саму связку рентгенография не визуализирует, но выявляет косвенные признаки её повреждений, так называемую ладьевидно-полулунную нестабильность, а именно диастаз между костями, изменение углов между ними из-за нарушения их взаиморасположения. Эти признаки свидетельствуют как о свежей травме связки, так и о ее последствиях в хроническом периоде. Рентгенологические находки позволяют классифицировать повреждения связки как «прединамические», «динамические» или «статические». При наличии прединамической нестабильности отклонения

могут не выявляться на стандартных рентгенограммах и рентгенограммах с нагрузкой, хотя разрыв связки обнаруживается при использовании передовой визуализации или во время операции. С. Mathoulin, J. E. Dornberger et al. считают, что данный вид нестабильности характерен для свежего изолированного повреждения связки, при котором разобщение между ладьевидной и полулунной костями еще не наступило, но может появиться с течением времени. Несмотря на то, что подобное свежее повреждение не определяется рентгенологически, оно может привести к биомеханическим проблемам и боли [87, 102]. На стандартных рентгенограммах без нагрузки динамическая нестабильность не сопровождается патологией, на рентгенограммах при нагрузке визуализируется расширение ладьевидно-полулунного пространства более 2–4 мм, симптом «кольца» ладьевидной кости – в переднезадней проекции, увеличение ладьевидно-полулунного угла более 60° – в боковой проекции. Последние два признака свидетельствуют о сгибании ладьевидной кости из-за потери ее связи с полулунной и другими костями запястья. При этом ладьевидная кость принимает горизонтальное положение, при котором дистальный полюс формирует тень, похожую на кольцо. А на боковой проекции угол между осью ладьевидной и полулунной костями увеличивается. С. Mathoulin, J. E. Dornberger et al. считают, что определяемый рентгенологически ладьевидно-полулунный диастаз (ЛПД) возникает в случаях сочетания разрыва ЛПС с повреждением внешних связочных стабилизаторов ладьевидно-полулунного сочленения. При статической нестабильности эти признаки появляются и на стандартных рентгенограммах и свидетельствуют о прогрессировании нестабильности [14, 26, 87, 94, 102, 118, 123, 133, 150, 157]. Для провокации и улучшения визуализации динамической нестабильности многие авторы предлагают использовать различные динамические тесты [94]. Выполняются рентгенограммы сжатой в кулак кисти, кисти, сжимающей карандаш. При подобной нагрузке головчатая кость стремится вклиниться в нарушенный ладьевидно-полулунный интервал. Имеются специальные устройства для усиления нагрузки на запястье. Устройство Twist Views

воспроизводит механизм сжатия в кулак и локтевого отклонения запястья. При этом положении пациенты с данной патологией наиболее часто жалуются на свои симптомы [155]. С. Mathoulin в своих исследованиях пришел к выводу, что качественно выполненная рентгенография позволяет в трех четвертях случаев поставить диагноз повреждения связки. Его выводы основаны на знании анатомических и биомеханических особенностей ладьевидно-полулунного сочленения [102].

Сложной задачей является рентгенологическая диагностика повреждений связок запястья при их сочетании с переломом дистального метаэпифиза лучевой кости [5]. S. Özkan et al. в 2018 году указали на проблему влияния диагноза повреждения ЛПС, поставленного рентгенологом, на принятие решения о ее восстановлении хирургом. В своих исследованиях они выявили, что при рентгенографии у 200 (6,8 %) из 2923 пациентов имелись рентгенологические признаки ладьевидно-полулунной нестабильности. И только у 7 (3,5 %) из 200 (100 %) хирург подтвердил диагноз рентгенолога [121].

В медицинской литературе имеется множество работ, показывающих пользу рентгенологического телевизионного исследования (cineradiography) для выявления ладьевидно-полулунной нестабильности, позволяющее воспроизводить движения запястья и анализировать смещение ладьевидной и полулунной костей при сгибании, разгибании, лучевой и локтевой девиации кисти. Оцениваются ширина ладьевидно-полулунного промежутка, асинхронность движения ладьевидной и полулунной костей в прямой и боковой проекции, результаты теста сдвига [14, 134, 146, 149, 169]. G. S. I. Sulkers et al. проанализировали протоколы рентгенологического телевизионного исследования за 24 года у 829 пациентов, получающих помощь в центрах хирургии кисти, и сравнили их со стандартной рентгенографией. У 84 пострадавших ладьевидно-полулунная нестабильность была подтверждена. Причем у 17 из 20 больных, имеющих нормальные стандартные рентгенограммы, повреждение выявлено при телевизионном обследовании [149].

Для оценки целостности межзапястных связок более полувека назад была предложена контрастная артрография запястья. Визуализация затеков контраста позволяет диагностировать как полные, так и трудно выявляемые частичные разрывы связок. Некоторые авторы критиковали метод традиционной контрастной артрографии, даже выполненной с помощью трехсуставной инъекции, за ее низкую специфичность и точность и указывали на преимущество сочетания традиционной артрографии с прямой визуализацией структур при МРТ [14, 110]. Традиционная контрастная артрография проста в выполнении и доступна на различных этапах оказания травматологической помощи. Метод позволяет выявлять анатомические повреждения связок без определения наличия нестабильности между костями запястья, нуждается в дальнейшем изучении и не должен быть предан забвению.

Ряд исследователей описали сонографический вид и особенности методик сканирования межзапястных связок, систематизировали оценку их состояния, разработали протоколы сонографического исследования запястья [60, 100, 119]. Исследуется ширина ладьевидно-полулунного промежутка по тылу запястья, толщина и ткани межзапястных связок [14]. М. С. Manske et al. при изучении связки на трупах сделали вывод, что высокочастотная ультразвуковая диагностика является полезным методом визуализации тыльной части ЛПС, хотя необходимы дальнейшие исследования для оценки использования высокочастотного ультразвука для выявления патологии этой связки [100]. Авторы называют и недостатки метода, такие как отсутствие визуализации ладонной и мембранозной части связки, наличие ложноотрицательных результатов [14].

Некоторые авторы исследовали возможности компьютерной томографии для диагностики ладьевидно-полулунной нестабильности [64, 118, 136, 137, 154]. Серия снимков позволяет косвенно судить о состоянии связок, в частности об этом свидетельствует наличие в месте прикрепления краевых костных дефектов или мелких фрагментов при отрывах связок [14]. А. Rauch et al. рекомендуют в случаях сложной рентгенографической оценки связки

использовать МРТ или компьютерную артрографию для оценки структурной целостности связок. Однако авторы указывают, что данные исследования могут быть неинформативными при частичных разрывах ЛПС. Для оценки движений запястья многие авторы используют динамическую компьютерную томографию [65, 72, 137, 153].

МРТ позволяет визуализировать как мягкие ткани, так и связочные повреждения в области КС [115]. Большинство исследований показывают преимущества магнитно-резонансной артрографии (МРА) с введением контраста в течение 45 минут. После введения контраста можно рассмотреть частичные и полные разрывы внутренних связок запястья, выявить поврежденную часть связки [14, 81, 88, 110, 141].

N. O. V. Thomsen et al. проанализировали информативность МРТ запястья до и после введения контраста в сустав у 16 пациентов с подтвержденным артроскопически разрывом ЛПС. Авторы сделали вывод, что МРТ после введения контраста в суставы запястья более информативна при повреждении как ЛПС, так и других структур запястья [156]. H. Zhang et al. оценили результаты МРТ у 20 здоровых лиц и у 30 пациентов, имеющих клинические признаки повреждения ЛПС. Было показано, что МРТ позволяет не только визуализировать анатомию межзапястных связок, но и оценивать степень их травм, что является очень важным для ранней диагностики и лечения связок [104].

На сегодняшний день во всем мире общепризнанным «золотым стандартом» для визуализации повреждений ЛПС является артроскопия КС. Она позволяет непосредственно осмотреть ладьевидно-полулунный промежуток и выполнить тестирование степени повреждения связки [38, 56, 96, 102, 131, 166, 168].

Таким образом, многочисленные методы диагностики травм ЛПС имеют свои преимущества и недостатки. Высокоинформативные способы диагностики, такие как МРТ и артроскопия запястья, зачатую сложны и малодоступны для широкого использования, а простые и доступные методы имеют недостаточную информативность и требуют дальнейшего совершенствования.

1.3. Современная классификация повреждений ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава

В литературе для обозначения повреждений ЛПС используется множество терминов: «ладьевидно-полулунная нестабильность», «ротационный подвывих ладьевидной кости», «ладьевидно-полулунная диссоциация». Ладьевидно-полулунная нестабильность является одним из видов запястной (карпальной) нестабильности, для которой исторически предложено множество классификаций (Teleisnik, D. M. Lichtman, Viegas, клиники Mayo и т. д.). Все эти классификации достаточно сложны, объемны, не являются общепризнанными [10].

В медицинских источниках выявлено разночтение в определении хронизации травм ЛПС. Так, J. в 2017 году в своем обзоре утверждает, что в течение четырех недель после травмы необходимо считать повреждения связки свежими или острыми, с четырех недель до шести месяцев – подострыми, а свыше шести месяцев – хроническими [34]. Большинство авторов через шесть недель считают травму хронической [112, 133].

В доступной литературе не обнаружена классификация повреждений ЛПС, в которой бы градация по степеням осуществлялась по объему разорванных волокон. Вероятно, это связано с незначительным размером ЛПС и сложностью ее визуализации и определения объема повреждения.

Во многих странах мира артроскопия запястья стала важным инструментом для оценки и лечения повреждений ЛПС. С этим связана эволюция в последние годы современных артроскопических классификаций травм ЛПС, где учитывается не только тяжесть повреждений, но и лечебный потенциал при подобных травмах. Одна из таких классификаций была предложена W. B. Geissler et al. в 1996 году (табл. 1) [34].

Таблица 1 – Классификация повреждений ладьевидно-полулунной связки (W. B. Geissler et al., 1996)

Степень повреждения	Артроскопическое описание повреждения ладьевидно-полулунной связки	Лечебная тактика
I	Ослабление и/ или кровоизлияние связки, видимое из лучезапястного сустава. Карпальное соотношение в среднезапястном суставе конгруэнтное	Иммобилизация
II	Ослабление и/ или кровоизлияние связки, видимое из лучезапястного сустава. Неконгруэнтность или ступенька в среднезапястном пространстве. Зазор небольшой, меньше ширины зонда (менее 2 мм) между костями запястья	Вправление и фиксация спицами
III	Неконгруэнтность запястного соотношения и/или ступенька, которые видны из обоих – лучезапястного сустава и среднекарпального пространства. Зонд может проходить через зазор между костями запястья (более 2 мм)	Артроскопическое или открытое вправление и фиксация спицами или восстановление связки
IV	Неконгруэнтность карпального соотношения и/или ступенька, которые видны из обоих – лучезапястного сустава и среднекарпального пространства. Налицо грубая нестабильность при манипуляции. Артроскоп диаметром 2,7 мм может проникать через зазор между костями запястья («drive-through phenomena»). Тотальное повреждение связки	Открытая реинсерция или реконструкция связок

J. C. Messina et al. ввели классификацию Европейского общества артроскопии запястья (EWAS), которая по своей сути является модификацией классификации W. B. Geissler с большим количеством степеней повреждений и более детальным описанием разрывов связки (табл. 2) [34, 79, 102].

Таблица 2 – EWAS классификация повреждений ладьевидно-полулунной связки

Стадия повреждения	Артроскопическое описание повреждения ладьевидно-полулунной связки
I	Зонд не проникает в ладьевидно-полулунный промежуток, но имеются явления синовита
IIА	Зонд проникает в ладьевидно-полулунный промежуток с ладони без его расширения
IIВ	Зонд проникает в ладьевидно-полулунный промежуток с тыла без его расширения
IIС	Зонд проникает в ладьевидно-полулунный промежуток полностью с обеих сторон без его расширения
IIIА	Тест на динамическую нестабильность из среднезапястного сустава положительный, определяется частичное расхождение ладьевидной и полулунной костей ладонно (ладонная нестабильность)
IIIВ	Тест на динамическую нестабильность из среднезапястного сустава положительный, определяется частичное расхождение ладьевидной и полулунной костей тыльно (тыльная нестабильность)
IIIС	Полное расхождение ладьевидно-полулунного пространства при динамическом тесте
IV	Полный разрыв ладьевидно-полулунной связки с прохождением артроскопа из среднезапястного сустава в лучезапястный сустав

В 2013 году J. Andersson и M. Garcia-Elias предложили классификацию повреждений тыльной порции связки (рис. 7 а, б, в, г). Авторы разделили эти повреждения на типы, что имеет значение для выбора дальнейшего лечения.

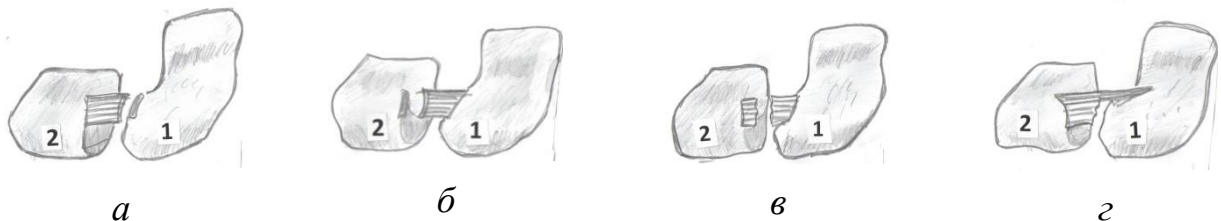


Рисунок 7 – Классификация повреждений тыльной порции ладьевидно-полулунной связки (Andersson J. и Garcia-Elias M.): 1 – ладьевидная кость, 2 – полулунная кость; а – тип 1 – латеральный отрыв; б – тип 2 – медиальный отрыв; в – разрыв срединной структуры; г – частичный разрыв в сочетании с удлинением

М. Garcia-Elias et al. в 2006 году предложили классификацию повреждений ЛПС на основании пяти параметров, выявляемых при артроскопии: состояние тыльной части связки; лечебный потенциал поврежденной связки; наличие ротационного подвывиха ладьевидной кости; состояние полулунной кости; возможность уменьшения расхождения костей; наличие дегенерации хряща (табл. 3) [116, 146]. Эта классификация представляет собой логическую схему ответов на вопросы о травме ЛПС с учетом анатомических и биологических факторов.

Таблица 3 – Классификация повреждений ладьевидно-полулунной связки (М. Garcia-Elias et al.)

Факторы	Стадии повреждения					
	I	II	III	IV	V	VI
Это частичный разрыв с нормальной тыльной частью связки?	да	нет	нет	нет	нет	нет
Если разрыв дорсальной части ЛПС есть, но есть возможность восстановления?	да	да	нет	нет	нет	нет
Ладьевидная кость обычно выравнивается (луче-ладьевидный угол меньше или равен 45 °)?	да	да	да	нет	нет	нет
Запястные смещения легко устраняются?	да	да	да	да	нет	нет
Хрящ на обоих суставах (лучезапястном и среднезапястном) нормальный?	да	да	да	да	да	нет

Исходя из этого, стадия I – частичное повреждение связки; стадия II – полный разрыв ЛПС с возможной ее репарацией; стадия III – полный разрыв ЛПС с невозможностью ее репарации, но с нормальными карпальными углами; стадия IV – полный разрыв ЛПС с невозможностью репарации и с ротационным подвывихом ладьевидной кости; стадия V – полный разрыв ЛПС с невозможностью восстановления смещения (невправляемая) и с интактным хрящом; стадия VI – хроническое повреждение ЛПС с повреждением хряща – прогрессирующий дегенеративный остеоартрит запястья (scapholunate advanced collapse (SLAC)).

R. Luchetti et al. в своей статье внесли уточнения в классификацию травм ЛПС, основанную на клинике, рентгенологических находках, сравнив ее с классификациями W. B. Geissler и EWAS [57]. «Прединамическая» нестабильность – термин, предложенный К. Watson для описания нестабильности, выявляемой при физикальном обследовании, но не при рентгенографических исследованиях. Соответствует нестабильности I, II степени по W. B. Geissler или II, III A, B по EWAS. Может наблюдаться ослабление или разрыв ладонной части связки. «Динамическая» нестабильность характеризуется полным разрывом связки, но с сохранением вторичных связочных стабилизаторов. Признаки данной нестабильности определяются на рентгенограммах с нагрузкой. «Статическая приводимая» нестабильность характеризуется повреждением не только ЛПС, но и вторичных стабилизаторов. Признаки данной нестабильности определяются уже и на стандартных рентгенограммах при отсутствии дегенерации хряща. Запястные смещения еще можно исправить. «Статическая неприводимая» нестабильность отличается наличием запястных смещений и дегенерации хряща [57]. Таким образом, универсальной классификации для повреждений ЛПС не существует, а степень ее повреждения характеризуется не количеством травмированных волокон, а сочетанием с повреждением вторичных стабилизаторов, смещением костей запястья, возможностями ее лечения.

1.4. Современные подходы к лечению повреждений ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава

Методы лечения травм ЛПС нами разделены на консервативные и оперативные.

N. Morrell et al. (2017) представили один из последних алгоритмов лечения ЛПС в зависимости от тяжести ее травмы (табл. 4) [133]. Две первые графы таблицы относятся к острым травмам.

Таблица 4 – Алгоритм лечения повреждений ладьевидно-полулунной связки

Характер травмы	Лечебная стратегия
1 – Частичный разрыв	Иммобилизация, артроскопия (дебридмент), фиксация спицами
2 – Свежий полный разрыв с возможностью восстановления связки	Первичное восстановление связки (шов) с капсулодезом или без него
3 – Полный разрыв с невозможностью восстановления связки и вправляемым подвывихом ладьевидной кости	Капсулодез, реконструкция (сухожильные трансплантаты, реконструкция BRB и RASL), тенodes (Brunelli с соавт.), SLAM
4 – Полная травма с невправляемым подвывихом ладьи и DISI (тыльной нестабильностью промежуточного сегмента)	Выделение и реконструкция капсулы, удаление проксимального ряда костей запястья, частичные артродезы запястья
5 – Ладьевидно-полулунный прогрессирующий коллапс (SLAC)	Артроскопия (дебридмент), денервация, удаление проксимального ряда костей запястья, частичные артродезы запястья

При анализе доступной литературы и на основании алгоритма лечения N. Morrell et al. установлено, что лечебная тактика травм ЛПС во многом определяется степенью ее повреждения, выраженностью дегенеративных изменений в запястье и временем, прошедшим с момента травмы. Многие авторы указывают на то, что эффективность и прогноз лечения хронических повреждений ЛПС ухудшаются с течением времени. При этом подчеркивается важность раннего лечения острых и подострых повреждений [67].

Описанное в литературе консервативное лечение при свежих частичных разрывах ЛПС заключается в применении иммобилизации в течение четырех-шести недель в небольшом разгибании КС [133]. Для уменьшения контрактур, восстановления специфических движений КС, необходимых для большинства ежедневных функциональных действий, предложена шина с сохранением движения «метание дротика» [32, 69, 133]. В этих целях разработано специальное ортопедическое устройство «Dart-Splint» [48, 69]. В постиммобилизационном периоде предложено назначать укрепляющие и проприоцептивные упражнения для КС [82, 128, 167].

В руководствах по хирургии описано применение консервативных методов и при хронической патологии запястья. Так, для разгрузки и защиты КС, уменьшения интенсивности боли, коррекции соотношений его элементов, предупреждения развития контрактур и деформаций предложено применять статические и динамические ортезы [103].

V. M. Jones в 2015 году показал, что при сочетании повреждения связки с дистальным переломом лучевой кости необходимая для консолидации перелома иммобилизация косвенно является лечебной и для поврежденной связки [135]. Однако S. Ioshida et al. рекомендовали пациентам данной группы дополнительно проводить фиксацию ладьевидно-полулунного сочленения спицей. Оценивая результаты лечения 14 пострадавших после фиксации ЛПС спицей по шкале Мейо, авторы получили лучший эффект, чем у 2 пациентов, которым такая фиксация не проводилась [75].

В медицинской научной литературе имеются рекомендации выполнять закрыто под контролем флюороскопии фиксацию сочленения спицами и при изолированном свежем частичном разрыве ЛПС (рис. 8). В послеоперационном периоде авторы предлагают иммобилизацию запястья короткой шиной предплечья. Спицы удаляются через восемь-десять недель, после чего еще на четыре недели накладывается съемная шина. Движения конечности и пальцев начинаются сразу после операции, но движения в запястье разрешаются только через три месяца, а тяжелый труд – через шесть месяцев после операции [57].

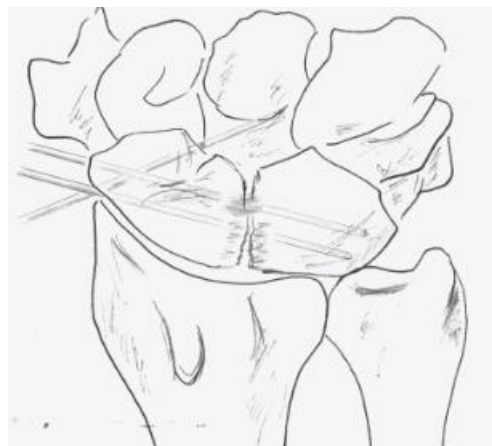


Рисунок 8 – Чрескожная фиксация ладьевидно-полулунного сочленения спицами

N. J. White et al. в 2015 году в своем сообщении указали, что хирургические варианты лечения травм связки включают как открытые, так и артроскопические процедуры и могут быть в целом классифицированы по четырем категориям: ограниченные артроскопические процедуры, первичный ремонт связок, восстановительные процедуры и процедуры «спасения». В настоящее время нет доказательств в пользу определенного метода лечения. Принятие решений о плане лечения в значительной степени основано на правильной постановке диагноза и опыте хирурга [165].

При неудовлетворительном функциональном результате консервативного лечения частичных повреждений связок для предотвращения развития нестабильности запястья проводится артроскопический дебридмент связки, в том числе электротермический, и фиксация ладьевидно-полулунного сочленения спицами [87, 97]. D. M. K. Tan сообщил, что успех артроскопического дебридмента, фиксации спицами составил 80–90 % [146].

J. I. Lee et al. продемонстрировали значительное уменьшение боли и увеличение силы сжатия кисти у пациентов, пролеченных данным методом в ранней стадии после травм. J. M. Pirolo et al. обнаружили, что электротермическая обработка воздействует на нервные окончания в связке, вызывая эффект денервации [133]. I. P. Parou et al. со ссылкой на N. A. Darlis et al. сообщили, что при артроскопической санации в сочетании с электротермической обработкой связки через 19 месяцев 14 из 16 пациентов сохранили полную амплитуду сгибания и разгибания, а также 78 % от силы сжатия кисти [116].

Артроскопия запястья, развивающаяся в последние десятилетия, позволяет лечить и повреждение ЛПС [39, 59, 101, 113]. Метод артроскопии позволяет минимизировать повреждение мягких тканей, вторичных стабилизаторов запястья, сосудов и нервов. D. B. Suárez de Puga et al. указывают на риски при проведении артроскопии запястья, такие как повреждение тонких структур связки при ее восстановлении, переломы костей запястья при их туннелизации для пластики связки и асептический некроз костей запястья. При применении

этого метода лечения необходимы навыки выполнения артроскопии запястья и специальное оборудование [87].

В некоторых случаях ладьевидно-полулунная диссоциация проявляется после репозиции дистального метаэпифиза лучевой кости и может ухудшать результат лечения переломов. В этом случае артроскопия необходима не только для репозиции лучевой кости, но и для тестирования связки при репозиции перелома артроскопически [166]. Диагностика повреждений связок и последующее наблюдение за пациентами позволяют выделить факторы, влияющие на плохой исход, и проводить стандартизированное лечение. Однако в современной практике метод используется все еще в ограниченной степени.

В. Degeorge et al. ретроспективно оценили эффект артроскопической капсулопластики дорсальной порции связки без фиксации спицами у 16 пациентов среднего возраста (34,3 года) с прединамической нестабильностью и поражением дорсальной перегородки капсулы ладьевидно-полулунного сочленения. В среднем через 20,2 месяцев после операции положительный результат теста Ватсона был отмечен только в одном случае. Активность боли снизилась с 7,8 балла до операции до 2,4 – после вмешательства. Диапазон движения сгибания-разгибания увеличился с 92,9 ° до операции до 126,2 ° – после. Сила захвата увеличилась с 24,2 до 38,2 кг соответственно [35].

V. Garratala et al. подробно описали артроскопическую методику устранения подвывиха ладьевидной кости без акцента на стадии повреждения связки, заключающуюся в проведении первичного артроскопического анкерного шва ЛПС и капсулодеза. В послеоперационном периоде авторы предлагали накладывать шину на предплечье, через четыре недели спицы удалить, шину поменять на съемную для увеличения двигательной активности в суставе [36]. М. С. Sara et al. сравнили результаты лечения 30 пациентов после выполненного капсулодеза, используя анкетирование DASH и измерения силы кисти. Половине из них в послеоперационном периоде выполнялась иммобилизация шиной, а 15 – фиксация сочленения спицами. Авторы не выявили никаких

существенных различий между этими двумя группами и сделали вывод, что фиксация спицами после выполнения тыльного капсулодеза не требуется [37].

С. С. Mathoulin et al. в 2016 году опубликовали результаты артроскопического шва связки, прооперировав 225 пациентов с различными стадиями повреждения связки, из них 67 пострадавшим была дополнительно выполнена фиксация спицами. У всех пролеченных отмечалось улучшение движений после операции, все вернулись к прежнему труду. После вмешательства средний балл по опроснику DASH составил $9,4 \pm 6,71$, до операции он составлял $47,0 \pm 17,23$ балла [102].

В отечественной литературе Т. И. Александров и др. описали методику восстановления ЛПС при помощи биодеградируемого якорного фиксатора, позволившую пациентке через девять недель после операции избавиться от боли и слабости в кисти [1].

При свежих разрывах связки и при хроническом ее повреждении без явлений артроза описано выполнение тыльной капсулотомии, шов связки при помощи анкерных фиксаторов (рис. 9) [57, 116]



Рисунок 9 – Шов ладьевидно-полулунной связки с использованием анкерных фиксаторов и фиксация спицами

Многие авторы предложили дополнять анкерный шов связки различными видами тыльного капсулодеза и фиксацией спицами [28, 57, 116, 133]. Впервые процедуру капсулодеза предложил G. Blatt в 1987 году. При его выполнении часть дорсальной капсулы от лучевой кости прикреплялась к тыльному дистальному полюсу ладьевидной кости. Стабилизация была достигнута, но с тяжелой сгибательной контрактурой и уменьшением диапазона движения. Процедуры капсулодеза без данного недостатка были описаны R. M. Szabo et al.,

R.A. Berger et al. [102]. R. M. Szabo et al., наблюдая пациентов в течение года, отмечали у них хорошие результаты. Пострадавшие возвратились к трудовой деятельности, не чувствуя боли, ладьевидно-полулунный угол на боковой рентгенограмме в среднем составлял 49° , а ладьевидно-полулунный интервал на прямой рентгенограмме составлял 2 мм или менее [116]. Авторы акцентируют внимание на том, что капсулодез является дополнительной хирургической процедурой и никогда не используется изолированно [34].

При хронических повреждениях связки, когда ее шов становится невозможным, многие авторы предлагают применять различные методы реконструкции связки, в основном ими являются тенодезы и капсулодезы [41, 54, 59, 78, 117, 129, 138, 152]. На рисунках 10, 11, 12 показаны три наиболее распространенных исторических метода тенодеза при помощи лучевого сгибателя кисти. При тенодезе G. A. Brunelli и G. R. Brunelli, предложенном ими в 1995 году, семисантиметровая полоска дистальной порции сухожилия лучевого сгибателя кисти (FCR) подается через туннель в дистальном полюсе ладьевидной кости от ладони к тылу, затем прикрепляется к тыльно-локтевому краю лучевой кости (рис. 10).



Рисунок 10 – Тенодез G. A. Brunelli и G. R. Brunelli

При этом методе уменьшается ротационный подвывих ладьевидной кости и сокращается ладьевидно-полулунный интервал. J. S. Wayne et al. на трехмерной модели доказали, что методика G. A. Brunelli и G. R. Brunelli возвращает стабильность ладьевидно-полулунному сочленению [164]. Однако неизбежно возникает ограничение сгибания кисти из-за наличия точки фиксации к лучевой кости. Сами G. A. Brunelli и G. R. Brunelli сообщили о потере 30–60 % сгибания кисти в период от шести месяцев до двух лет после операции [116].

А. Elgammal et al. ретроспективно провели исследования с целью оценки модифицированной техники G. A. Brunelli и G. R. Brunelli, используемой для лечения хронического полного разрыва ЛПС без явлений артрита. Авторы проследили результаты такого лечения у 20 пациентов в среднем через 24 месяца после вмешательства. У пострадавших наблюдалось уменьшение боли в среднем с 6 (диапазон – 3–10) до 3 баллов (диапазон – 0–7) по аналоговой шкале боли. При использовании опросника DASH установлено улучшение результатов с 37 (диапазон – 10–45) до 20 баллов (диапазон – 0–53). Больные отмечали уменьшение амплитуды сгибания на 19° (диапазон – $10\text{--}45^\circ$) и разгибания на 14° (диапазон – $0\text{--}35^\circ$). Сила кисти составила 81 % от силы неповрежденной кисти (диапазон – 50–100 %). У трех пациентов развился ладьевидно-полулунный прогрессирующий коллапс запястья, требующий хирургического вмешательства. Авторы указывают, что в их исследованиях модифицированная техника G. A. Brunelli и G. R. Brunelli показала удовлетворительные результаты. Для определения долгосрочных перспектив этой процедуры необходимы более широкие исследования [61].

Впоследствии техника тенодеза G. A. Brunelli и G. R. Brunelli претерпела множество модификаций [133, 164]. Так, Van den Abbeele et al. и M. Garcia-Elias et al. изменили оригинальную методику, чтобы избежать пересечения лучезапястного сустава [57, 116]. У этих авторов сухожильный трансплантат проходит под луче-трехгранной связкой и подшивается к себе, при этом сообщается о потере только 9° ладонного сгибания кисти через девять месяцев после операции. Следовательно, получены лучшие результаты по сравнению с оригинальной техникой G. A. Brunelli и G. R. Brunelli [116] (рис. 11).

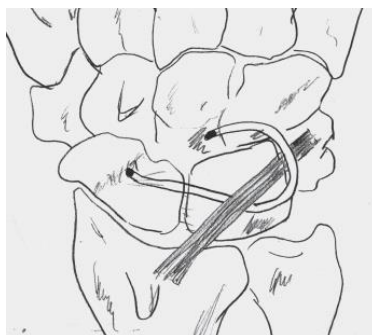


Рисунок 11 – Тенодез Van Den Abbeele

М. Garcia-Elias предложил проводить трансплантат через полулунную кость с помощью анкерных швов, затем через тыльную лучезапястную связку с фиксацией к себе. Эта техника является трехсвязочным тенodesом, поскольку позволяет восстановить ладьевидно-трапецио-трапециевидный сустав (STT), дорсальную часть ЛПС и тыльную часть луче-трехгранной связки (рис. 12) [34, 102].

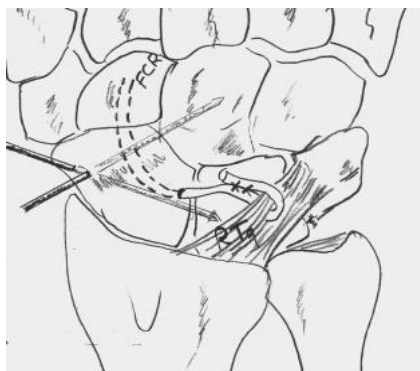


Рисунок 12 – Тенodes М. Garcia-Elias

М. Garcia-Elias et al. проанализировали результаты лечения 38 пострадавших в среднем через 46 месяцев после предложенной ими реконструкции. У 28 пациентов в состоянии покоя боль уменьшилась, 8 больных предъявляли жалобы на умеренный дискомфорт во время физических нагрузок, и у 2 боли отмечались при большинстве повседневных нагрузок. Оперированные имели 74 % сгибания, 77 % разгибания, 78 % радиального отклонения в лучезапястном суставе и 92 % локтевой девиации кисти по сравнению с противоположной стороной. Сила сжатия кисти составляла 65 % по сравнению с контралатеральной конечностью. 74 % пациентов были удовлетворены результатом [116].

L. Athlani et al. проанализировали отдаленные результаты трехсвязочного тенодеза у 26 пациентов в средние сроки 28 месяцев и установили, что у 4 пострадавших после данной операции уже в эти сроки развился артроз [158].

J. P. Howlett изучил два различных вида размещений туннеля для модифицированной методики тенодеза G. A. Brunelli и G. R. Brunelli и пришел к выводу, что с биомеханической точки зрения, туннель, который выходил в дистальном полюсе ладьевидной кости, был более эффективным, чем туннель,

выходящий в проксимальном полюсе [116]. А. Elsaftawy et al. в 2014 году представили очередную модификацию тенodesа и новый способ реконструкции ЛПС. Авторы предложили для введения свободного сухожильного трансплантата создавать в ладьевидной и полулунной костях перпендикулярные тоннели, а трансплантат проводить через полулунную кость со стороны среднекарпального сустава [112]. А. И. Волотовский также использовал сухожилие лучевого сгибателя кисти для аутолигаментопластики ладьевидно-полулунного сочленения, переместив его в сагиттальный канал ладьевидной и полулунной костей. После данной операции функция запястья по шкале Мейо улучшилась в два раза по сравнению с дооперационным уровнем [9].

Как и при первичном восстановлении ЛПС, применяется и хорошо изучена комбинация тенodesа с тыльным капсулодезом. P. D. Carly et al. провели обследование 20 пациентов в среднем через 67 месяцев после тенodesа с капсулодезом. Средние конечные движения в лучезапястном суставе больных составили: сгибание – 73 %, разгибание – 90 %, лучевая девиация – 82 % и локтевая девиация – 90 % по сравнению с движениями в здоровом лучезапястном суставе. Средняя сила кисти – 92 % от силы противоположной кисти. Боль в покое уменьшилась в 7 раз [55]. Данные результаты оказались выше, чем у M. Garcia-Elias et al. при тенodesе.

Установлено, что многие авторы использовали для восстановления ЛПС у пациентов с динамической или приводимой статической нестабильностью как при свежих, так и при хронических травмах метод SLAM (Scapho Lunate Axis Method), основой которого является реконструкция ладьевидно-полулунного сочленения с использованием короткого ауто трансплантата сухожилия длинной ладонной мышцы в пределах ладьевидной и полулунной костей и вдоль центральной оси вращения для максимального сближения этих костей [50, 170]. В послеоперационном периоде в течение двух недель применялась иммобилизация, через шесть недель удалялись спицы, а на КС накладывалась шина в разгибании 15°, в течение 8–9 недель разрешались движения «метания

дротика», разработка движений начиналась через 10–12 недель после операции. J. Yao et al. сообщили об уменьшении после операции ладьевидно-полулунного промежутка на рентгенограмме с 5,4 до 2,1 мм, ладьевидно-полулунного угла – с 70 до 59°. После операции сгибание в лучезапястном суставе составило 45°, разгибание – 56°. Средняя сила кисти – 24,9 кг, или 62 % по сравнению с контралатеральной [133, 170]. T. Alonso-Rasgado et al. (2017) при сравнении различных методов тенodesа на трупных моделях, в том числе модифицированного тенodesа G. A. Brunelli и G. R. Brunelli и метода SLAM, пришли к выводу, что при SLAM лучше восстанавливается ладьевидно-полулунный промежуток, так как вовлечен и волярный его компонент, в отличие от тенodesа G. A. Brunelli и G. R. Brunelli [66].

J. H. Dolderer et al. отмечают, что метод SLAM стабилизирует ладьевидную и полулунную кости без ущерба для функции. Авторы модифицировали эту методику, предложив фиксировать дополнительный сухожильный трансплантат на головчатой кости для усиления стабильности сочленения. Отдаленные результаты прослежены авторами через 12 месяцев после данной операции у 5 мужчин в возрасте от 36 до 60 лет. По сравнению с дооперационным уровнем у больных отмечалось улучшение оценки DASH с 60,4 до 34,4 баллов, по Мейо – с 41 до 74 баллов. Сила кисти увеличилась с 24,6 до 38 кг, болевой синдром уменьшился. Средний диапазон разгибания-сгибания кистевого сустава улучшился с 50–0–49 до 58–0–60°, лучевого и локтевого отклонения – с 15–0–25 до 19–0–45°, супинации-пронации – с 81–0–81 до 87–0–90°. Однако улучшение функции КС во всех плоскостях отмечалось не у всех пациентов. А ладьевидно-полулунный угол на боковой рентгенограмме изменился очень незначительно – с 64,8 до 63,2°. Таким образом, авторы не подтвердили, что методика SLAM обеспечивает надежную стабилизацию ладьевидно и полулунной костей [109]. K. Chan et al. описали в одном случае наличие асептического некроза полулунной кости как осложнения SLAM [52].

M. Ross et al. предложили новую методику реконструкции связок, в которой часть сухожилия лучевого сгибателя кисти перенаправляется в чрескостном туннеле через ладьевидную, полулунную и трехгранную кости. Этот метод отличается от SLAM тем, что может применяться и при травмах полулунно-трехгранной связки [133]. Методику с использованием сухожилия длинной ладонной мышцы описали M. J. Gandhi et al. [78].

V. Garratala et al. указали на преимущество реконструкции ЛПС сухожильным трансплантатом с использованием артроскопии для контроля правильного прохождения трансплантата через дорсальную поверхность ЛПС. Это вмешательство менее травматично и позволяет сберечь мягкие ткани и тыльный межкостный нерв [36].

G. I. Vain et al. в 2015 году при реконструкции ЛПС в стадии динамической нестабильности описали собственный метод четырехсвязочного тенodesа с якорной фиксацией и капсулопластикой, усиленной тыльным лоскутом Бергера [49].

M. P. Rosenwasser et al. предложили использовать канюлированный компрессионный винт при соединении ладьевидной и полулунной костей для поддержания интервала между ними (RASL) [133, 170], что не увенчалось успехом [27, 47]. S. Kakar et al. ссылается на T. B. Larson и P. J. Stern, которые описали результаты данной процедуры у 8 пациентов. Они указали на несостоятельность данной фиксации у 5 пострадавших через пять месяцев после операции [90]. Жесткая фиксация ладьевидной и полулунной костей винтом, блокируя физиологическое движение между ними, может привести к ослаблению винта, его отрыву и разрушению. Сообщая о своих результатах использования винтовой фиксации при повреждениях ЛПС, T. J. Herbert признал, что идеальный имплантат должен быть достаточно прочным и «достаточно гибким, чтобы обеспечить нормальное движение в ладьевидно-полулунном сочленении» [47]. Из-за катастрофических последствий некоторые авторы рекомендуют по истечении нескольких месяцев удалять винт. В обзоре

L. Luchetti указывает что J. L. Cognet et al. пришли к выводу, что этот метод никогда не должен применяться [57].

Стабильность ладьевидно-полулунного сочленения может быть достигнута при реконструкции ЛПС трансплантатом кость – связка – кость (BRB – boss – retinaculum – boss). A. Weiss предложил забор трансплантата выполнять из бугорка Листера лучевой кости с использованием части удерживателя разгибателя. Удерживатель оказался намного слабее самой связки. Результаты, полученные A. Weiss при статической ладьевидно-полулунной нестабильности, были хуже, чем при динамической нестабильности, оказались очень противоречивыми с широким разбросом значений ладьевидно-полулунного угла (45–87 °) и ладьевидно-полулунного промежутка (3–11 мм). I. J. Narvey предложил для пластики использовать трансплантат из третьего запястно-пястного сустава. В данном случае прочность связки трансплантата сопоставима с прочностью ЛПС. Костные фрагменты трансплантата фиксируются к ладьевидной и полулунной костям мини-винтами и анкерными фиксаторами (рис. 13) [57, 67, 116, 133]. N. Dellarosa et al. сообщили о результатах малоинвазивной артроскопической реконструкции ЛПС трансплантатом кость – связка – кость у 11 пациентов в среднем через 29 месяцев. Ладьевидно-полулунный угол уменьшился с 69 до 60 °, что коррелирует с результатами, полученными A. Weiss при открытой операции [29]. Клиническая польза кровоснабжаемых костных трансплантатов, признанных медицинским сообществом лучшими, не доказана [116].

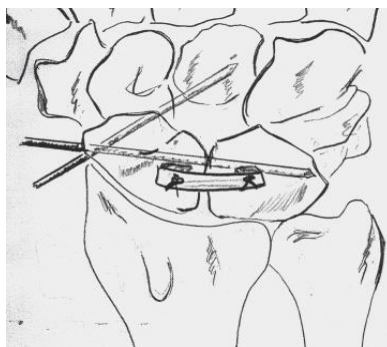


Рисунок 13 – Пластика ладьевидно-полулунной связки трансплантатом кость – связка – кость

При хронической статической неуправляемой нестабильности при интактном хряще КС авторы рекомендуют выполнять релиз мягких тканей, мобилизацию рубцов для преобразования деформации во вправляемую. В этой стадии реконструкция ЛПС малоперспективна, поэтому, как и при артрозе запястья, в данном случае показаны операции «спасения» (salvage-процедуры): денервация, частичные артродезы (ладьевидно-трапецио-трапециевидный, ладьевидно-головчатый, луче-ладьевидно-полулунный, четырехугольной артродезы) или удаление проксимального ряда костей запястья [22, 53, 142, 143, 159]. Оценив результаты ладьевидно-полулунного артродеза W. Petersen et al. пришли к выводу о наличии в 60 % случаев несрастаний и в 40 % – ревизионных операций [142]. Задачей данных операций является уменьшение боли в запястье, увеличение силы кисти, остановка прогрессирования дегенеративных изменений запястья. Однако спектр движений запястья после данных процедур уменьшается, а прогрессирование артрита задерживается, но не предотвращается [76].

Четырехугольной артродез, описанный Н. К. Watson и другими авторами, является одним из популярных методов [42, 163, 164]. При этом остеосинтез выполняется спицами Киршнера, скобами, винтами, компрессионными пластинками. В настоящее время на рынке доступно много различных дизайнов пластин, но долгосрочные результаты в настоящее время пока изучены скудны. С. Eder et al. сообщили, что примерно через 37,7 месяца после четырехугольного артродеза запястья у 6 пациентов разгибание КС в среднем составило 78,31 % от амплитуды разгибания здоровой кисти, сгибание – 57,89 %. Отсутствие боли при нагрузке и движениях отметили все 6 обследованных. Сила кисти у 4 пациентов была незначительно ниже, чем сила здоровой кисти [71]. Авторы подчеркнули, что эти результаты оказались лучше, чем при частичном среднекарпальном артродезе. J. F. Hernekamp et al. обследовали 11 пациентов через 12 недель после операции. У всех оперированных наблюдалось сращение и отсутствовали осложнения после применения металлоконструкций. В одном случае послеоперационный синдром запястного канала пришлось лечить хирургическим путем. Амплитуда разгибания-сгибания КС в среднем составила

$53 \pm 18^\circ$ (47 % от амплитуды здоровой кисти), амплитуда луче-локтевого отведения – $30 \pm 5^\circ$ (58 %). Послеоперационная степень подвижности показала в целом удовлетворительные результаты с разгибанием-разгибанием – $53 \pm 18^\circ$ (47 % от показателя здоровой стороны) и радиально-локтевым отведением $30 \pm 5^\circ$ (58 %). Послеоперационные значения по визуальной аналоговой шкале боли (VAS) составляли $0,7 \pm 1,2$ балла в состоянии покоя и $4,3 \pm 2,8$ балла – при нагрузке [106].

P. Traverso et al. на основании обследования 15 запястий после четырехугольного артродеза сделали вывод о пользе данной операции при запущенном артрите запястья. Было отмечено, что при низких функциональных показателях ($68,6^\circ$ сгибания-разгибания и $32,9^\circ$ отведения-приведения) удовлетворенность пациентов операцией была высокой (в среднем 7,8 балла по анкете DASH) [147].

J. K. Andersson сообщил, что результаты удаления проксимального ряда костей запястья и частичного артродеза запястья аналогичны. Пациенты отмечают купирование боли, увеличение амплитуды сгибания с 30 до 40° , разгибания – 30 до 40° , восстановление силы кисти до 75 % в сравнении с контралатеральной [34]. Удаление проксимального ряда костей запястья (карпэктомия) возможно при наличии интактного хряща в полулунной ямке лучевой кости и на проксимальном полюсе головчатой кости, которая после данной операции начинает артикулировать с лучевой костью [80]. F. Giacalone et al. изучали эффективность удаления проксимального ряда костей запястья и комбинации удаления проксимального ряда с протезированием головчатой кости, и получили лучшие результаты амплитуды разгибания во второй группе [126]. Имеются работы, доказывающие, что даже при наличии артритных изменений на проксимальном полюсе головчатой кости и в полулунной ямке лучевой кости возможно выполнение проксимальной карпэктомии, если она сочетается с артропластикой тыльным лоскутом капсулы. Спустя шесть лет авторы исследовали две группы пациентов, перенесших только удаление проксимального ряда костей запястья в сочетании с артропластикой тыльной капсулой. Не было выявлено никаких различий между этими группами пациентов

по всем параметрам [107]. R. Luchetti описал собственный опыт применения карпэктомии в сочетании со среднекарпальным артродезом и тенодезом [98].

При наличии последней стадии артрита и коллапса запястья используются тотальный артродез и тотальная артропластика запястья [2, 18, 24, 70, 73, 77, 99]. E. G. Huish et al. проанализировали эффекты гемиартропластики запястья у 11 пациентов через шесть месяцев после операции (рис. 14).



Рисунок 14 – Рентгенограмма правой кисти после гемиартропластики в прямой проекции (Huish E. G. et al., 2016)

Сила кисти у пациентов составила 60 % от показателя противоположной стороны. Диапазон движений: $40,3^\circ$ – сгибания, $39,3^\circ$ – разгибания, $87,0^\circ$ – супинации, $77,8^\circ$ – пронации, $14,5^\circ$ – лучевого отклонения и $13,8^\circ$ – локтевого отклонения. Данные результаты оказались хуже, чем после SLAM и частичных артродезов запястья. В 45 % случаев отмечалась нестабильность артропластики, закончившаяся тотальной артропластикой и тотальным артродезом запястья [68].

Тотальный артродез обладает рядом преимуществ, в частности исключает болевой синдром у оперированных. При этом значительно снижаются функциональные возможности кисти из-за отсутствия движений в КС [68].

Современные методы лечения повреждений ЛПС представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Методы лечения повреждений ладьевидно-полулунной связки

Стадия	Методы	Цель	Результаты
Консервативные			
Свежие (до 4-х недель после травмы) и подострые повреждения (4–6 недель после травмы)	Иммобилизация (4–6 недель)	Создание условий для регенерации связки	Положительный результат при условии ранней диагностики повреждения
	Шинирование с сохранением движения «метание дротика»		
Хронические повреждения (более 6-ти недель после травмы)	Ортезирование (динамические и статические ортезы)	Разгрузка КС, уменьшение боли, профилактика контрактур	Является паллиативным лечением
Хирургические			
Свежие повреждения (до 4-х недель после травмы)	Фиксация ЛПС спицами (на 8–10 недель)	Создание условий для регенерации связки	Положительный результат при условии ранней диагностики повреждения (Andersson J. K.) [34]
	Артроскопический дебридмент и фиксация спицами	Создание условий для регенерации связки	Снижение боли, увеличение силы и амплитуды движений кисти (Kim J.K. et al.) [97]
	Шов связки артроскопически и открыто с капсулодезом	Восстановление целостности связки	Сгибательные контрактуры (Blatt G.), отсутствие контрактур и боли (Szabo R. M. et al.) [102]
Подострые повреждения (4–6 недель после травмы) и хронические повреждения (более 6-ти недель после травмы) без явлений артрита	Тенодез с капсулодезом артроскопически или открыто	Реконструкция связки	Контрактура сустава – потеря 30–60 % сгибания (Brunelli G. A. et al.), улучшение движений (V. den Abbeele et al.) [116]
	Четырехсвязочный тенодез	Реконструкция связки	74 % пациентов удовлетворены результатом (Garcia-Elias M.) [116]

Стадия	Методы	Цель	Результаты
	SLAM	Реконструкция связки	Уменьшение ладьевидно-полулунных угла и промежутка, умеренное ограничение функции (Yao J. et al.) [170]
	RASL	Реконструкция связки	Расшатывание винта, формирование артрита (Rosenwasser M. P.) [57]
	Трансплантат «кость – связка – кость»: из части удерживателя разгибателей; из третьего запястно-пястного сустава	Реконструкция связки	Противоречивые значение величины ладьевидно-полулунных промежутка и угла (Weiss A.) [116]; прочность трансплантата из третьего запястно-пястного сустава сравнима с прочностью связки (Harvey I. J.) [57]
	Частичные артрорезы запястья	Замыкание суставов запястья	Уменьшение боли при движениях [34, 116]
	Удаление проксимального ряда костей запястья	Восстановление движений, борьба с болью	Улучшение движений, уменьшение боли [34, 116]
Хронические повреждения связки (более шести недель) с явлениями артрита	Тотальный артрорез КС	Анкилоз КС	Уменьшение боли, отсутствие движений в КС (Andersson J. K.) [34]
	Тотальная артропластика запястья	Восстановление движений	Восстановление движений (Ma Jin-Xing) [99]

Резюме к главе 1

Таким образом, выбор вида лечения при травмах ЛПС до сих пор является не до конца разрешенной проблемой и предметом обсуждения и дискуссий во всем мире. Отсутствует единый для хирургов алгоритм ранней диагностики и лечения повреждений этой связки, а принятие решения о плане лечения в значительной степени основано на качестве диагностики и опыте хирурга [78]. Так, лечение свежих травм может ограничиваться применением простых консервативных методов. Доказательства в пользу какого-либо способа, с точки зрения хирургии связок запястья, в клинической практике отсутствуют [33]. Предметом дискуссий остается вопрос, какие оперативные процедуры являются наиболее эффективными при таких травмах. Кроме того, нет единого мнения о том, меняет ли хирургическое вмешательство естественное течение повреждений ЛПС [62, 63, 108]. Поэтому эти проблемы нуждаются в дополнительном углубленном изучении.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика пациентов

Изучены результаты обследования и лечения 5164 пациентов с травмой КС в возрасте от 19 до 76 лет, которые проходили лечение в поликлиническом отделении по профилю «Травматология и ортопедия» и в травматологическом отделении № 1 ОБУЗ «Ивановский областной госпиталь для ветеранов войн» за период с 2006 по 2020 годы.

Первым этапом ретроспективно определена структура травм КС. Из общего количества пострадавших (5164 пациентов) 1574 человека лечились по поводу нетяжелых изолированных травм КС, 2404 – переломов дистального отдела лучевой кости – консервативно, а у 1186 больных переломы лучевой кости и перилунарный вывих кисти потребовали оперативного лечения.

На основании ретроспективного изучения первичной документации, данных анамнеза, клинического обследования, результатов дополнительных исследований выявлены 360 пострадавших с признаками повреждения ЛПС КС. При этом у 111 пациентов повреждение связки было изолированным, а у 249 – сочеталось с переломом дистального отдела лучевой кости или перилунарным вывихом кисти.

На втором этапе 360 пациентов были разделены на четыре группы с учетом характера травмы и лечебных мероприятий. В 1-ю группу включены 111 пострадавших с изолированным повреждением связки, получивших консервативное лечение без длительной иммобилизации. Во 2-ю группу вошли 167 пациентов с сочетанным повреждением, им проводилось консервативное лечение сопутствующей травмы, включая длительную иммобилизацию. 3-ю группу составили 49 пострадавших с сочетанным повреждением, которым проводилось оперативное лечение сопутствующей травмы и длительная иммобилизация, но связка не восстанавливалась. К 4-й группе отнесены

33 пациента с сочетанной травмой, которым проводилось оперативное лечение сопутствующей травмы и длительная иммобилизация, а связка восстанавливалась оперативным путем. Число пациентов в группах и распределение по полу представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Распределение пациентов по полу

Гендерный состав	Группы, абс./%				Всего (n = 360)
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)	
Женщины	76 (68,5 %)	139 (83,2 %)	40 (81,6 %)	21 (63,6 %)	276 (76,7 %)
Мужчины	35 (31,5 %)	28 (16,8 %)	9 (18,4 %)	12 (36,4 %)	84 (23,3 %)
p	p = 0,0973	p = 0,0834	p = 0,0864	p = 0,1694	p = 0,0001

Из таблицы 6 следует, что во всех группах преобладали женщины (76,7 %), их в 3 раза больше, чем мужчин.

Средний возраст пациентов отражен в таблице 7.

Таблица 7 – Распределение пациентов в соответствии с возрастом и по гендерному признаку

Гендерный и возрастной состав	Группы				Всего (n = 360)
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)	
Средний возраст пациентов, лет	42,64 ± 1,60	55,83 ± 1,20	51,35 ± 2,39	49,73 ± 2,84	50,49 ± 0,9
Средний возраст женщин, лет	47,03 ± 1,88	57,48 ± 1,26	56,55 ± 2,14	54,45 ± 2,92	54,26 ± 0,94
Средний возраст мужчин, лет	33,11 ± 2,31	46,88 ± 2,94	28,22 ± 2,55	37,11 ± 2,55	37,54 ± 1,72

Из таблицы 7 видно, что в каждой из четырех групп возраст женщин превышает возраст мужчин практически в равной пропорции. Из этого следует, что по возрастной структуре группы сопоставимы. Средний возраст пациентов составил 50,49 ± 0,9 года, в том числе женщин – 54,26 ± 0,94 года, мужчин – 37,54 ± 1,72 года.

Распределение пострадавших в соответствии со стороной повреждения КС представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Распределение пациентов по стороне повреждения

Сторона повреждения	Группы, абс./%				Всего (n = 360)
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)	
Правый КС	48 (43,2 %)	100 (59,9 %)	24 (49,0 %)	20 (60,6 %)	192 (53,3 %)
Левый КС	63 (56,8 %)	67 (40,1 %)	25 (51,0 %)	13 (39,4 %)	168 (46,7 %)

Согласно таблице 8 при сочетанных повреждениях у пациентов преобладали травмы правого КС.

2.2. Общая характеристика исследований

Для получения полной информации о травме КС всем пациентам проводился сбор анамнеза, жалоб, клиническое обследование и применялись дополнительные методы исследования.

2.3. Клиническое обследование

Использовался классический алгоритм клинического обследования пациентов, а именно, выяснение жалоб, данных анамнеза, визуальный осмотр поврежденного сегмента, физикальные методы (пальпация, проведение специфических тестов, применялись измерительные инструментальные методы). На основании данных клинического обследования был сформулирован предварительный диагноз и назначено дополнительное обследование (рентгенография, контрастная артрография). При изучении результатов пациентам было предложено заполнить опросники DASH и Мейо (MWS).

Все пострадавшие отмечали боль в кисти, в КС как в покое, так и при движениях. Интенсивность боли определялась как сильная, умеренная, слабая по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ, Visual Analogue Scale, VAS),

предложенной Е. С. Huskisson в 1974 году. Пациенты также жаловались на ограничение функции лучезапястного сустава и слабость кисти.

Особое внимание уделяли сбору анамнеза. Большинство пациентов получили повреждение кисти при падении. Среди других травм отмечались удары по кисти, резкие движения в лучезапястном суставе. Учитывались дата и время с момента получения травмы до осмотра.

При осмотре выявлялось наличие отека кисти, лучезапястного сустава и предплечья. При отеке отмечалась сглаженность контуров КС. Интенсивность отека оценивалась путем измерения окружности сегмента при помощи сантиметровой ленты на уровне запястья или нижней трети предплечья симметрично на поврежденном и противоположном здоровом сегментах (рис. 15).



Рисунок 15 – Измерение окружности запястья при помощи сантиметровой ленты

Выявлялось также наличие деформации КС. Деформация наблюдалась при сочетании повреждения ЛПС с переломом дистального отдела лучевой кости со смещением. В таком случае определялись «штыкообразная» и «вилкообразная» деформации.

Пальпация КС проводилась на поврежденной конечности. Обследовались тыльная и ладонные поверхности КС, ладьевидно-полулунный промежуток, шиловидные отростки костей предплечья и область дистального метаэпифиза лучевой кости. При пальпации определялись наличие и характеристика (локальная, разлитая) болезненности, тургор ткани.

Методом пальпации проводился тест Ватсона, по результатам которого выявляется болезненность в области ладьевидно-полулунного промежутка, что является признаком нестабильности ладьевидно-полулунного сочленения. Тест выполняется в положении пациента сидя, с опорой на локти. Большим пальцем одной кисти врач надавливает на ладьевидную бугристость (дистальный полюс кости), поддерживая ладьевидную кость в положении разгибания, указательный палец располагает на тыле ладьевидной кости. При помощи другой руки перемещает запястье из положения локтевой девиации в положение лучевой девиации (рис. 16 *а, б*).

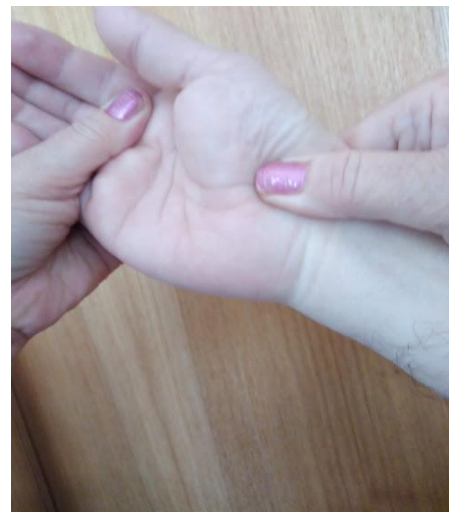
*а**б*

Рисунок 16 – Тест Ватсона: *а* – кисть в положении локтевой девиации; *б* – кисть в положении лучевой девиации

При смещении запястья в локтевом направлении ладьевидная кость разгибается, а при смещении в лучевую сторону – сгибается. Если ЛПС повреждена, дистальный полюс ладьевидной кости под пальцем исследователя разгибается и смещается к тылу при наклоне запястья в лучевую сторону. При ослаблении нажима пальца на ладьевидную кость она выравнивается, и этот сдвиг ощутим. При положительном результате тестирования дистальный полюс ладьевидной кости смещается к тыльному краю ладьевидной ямки, поворачивается и наталкивается на указательный палец врача. Слышится щелчок, сопровождаемый болью.

Оценка силы кистевого хвата проводилась методом кистевой динамометрии при помощи медицинского динамометра фирмы Barthels Medical (Hand dynamometer knijpballon) (рис. 17).



Рисунок 17 – Динамометрия при помощи динамометра Barthels Medical (Hand dynamometer knijpballon)

Метод позволяет оценить содружественную силу мышц – сгибателей пальцев кисти, лучевого и локтевого сгибателей кисти. Пациента усаживают напротив врача, просят отвести исследуемую верхнюю конечность до 90° , кистью захватить динамометр и максимально сильно его сжать. Абсолютная сила кисти фиксируется в килограммах. Аналогично просят выполнить динамометрию и противоположной здоровой конечности. Анализ абсолютных показаний силы кисти имеет научную ценность при измерении силы в динамике и при повреждениях ведущей кисти.

Измерение длины сегмента проводилось с помощью сантиметровой ленты.

Для оценки функции КС использовалось измерение амплитуды сгибания и разгибания в сагиттальной плоскости (рис. 18 *а, б*), приведения («локтевой» девиации) и отведения («лучевой» девиации) во фронтальной плоскости (рис. 19 *а, б*), а также супинации и пронации в кистевом суставе при помощи угломера (рис. 20 *а, б*).

*а**б*

Рисунок 18 – Измерение амплитуды движений кистевого сустава в сагиттальной плоскости: *а* – разгибание; *б* – сгибание

*а**б*

Рисунок 19 – Измерение амплитуды движений кистевого сустава во фронтальной плоскости: *а* – приведение; *б* – отведение

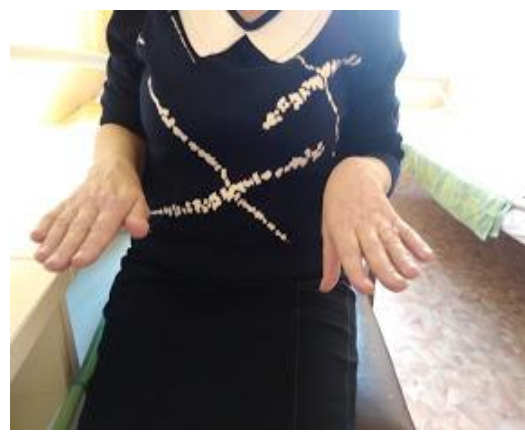
*а**б*

Рисунок 20 – Измерение амплитуды ротационных движений кистевого сустава: *а* – супинация; *б* – пронация

Угломер имеет шкалу с ценой деления в один градус. Результаты измерения движений в КС записывались по нейтральному 0-проходящему методу В. О. Маркса (1978), который предполагает запись движений тремя цифрами. Сначала записывался угол крайней позиции сустава в одной плоскости. Затем указывалось нейтральное (нулевое) положение. Третьей цифрой являлся угол конечной позиции в той же плоскости. Амплитуда движений в той или иной плоскости движений подсчитывалась суммированием углов крайних позиций сустава в идентичной плоскости. Аналогичные измерения в сравнении проводились на противоположном здоровом суставе. При сравнении движений в поврежденном и здоровом суставах высчитывался дефицит движений в исследуемом травмированном суставе.

2.4. Дополнительные методы исследования

Для визуализации повреждений применялись рентгенологические методы исследования. Стандартная рентгенография были выполнена всем 360 (100 %) обследуемым. Рентгенография с нагрузкой, в том числе по авторской методике (пат. 2739275 от 22.12.20), произведена у 120 (33,3 %) пострадавших. Контрастная артрография выполнена 56 (15,6 %) пациентам.

2.4.1. Рентгенологическое исследование

Рентгенологическое обследование пациентов проводилось с использованием рентгеновских аппаратов Comрах-20S, «Апелем» DX-90, КРД-50/7 «Ренекс», передвижной рентгенодиагностической установки с С-образной рамой модели Ziehm 8000. При выполнении стандартной рентгенографии пациента усаживали боком к рентгеновскому столу, просили согнуть верхнюю конечность в локтевом суставе, а кисть положить на кассету с рентгенограммой и прижать ее к кассете в пронации или супинации для получения

рентгенограммы в прямой проекции. Для проведения рентгенографии в боковой проекции кисть укладывали боком на кассету на локтевой край кисти, а первый палец отводили ладонно; в прямой проекции – перпендикулярно к кассете на середину запястья направляли пучок рентгеновского излучения, а в боковой проекции – центрировали на ладьевидную кость. На стандартных рентгенограммах кроме признаков повреждения связки оценивались наличие перелома дистального отдела лучевой кости (рис. 21) и другие травмы КС.



Рисунок 21 – Стандартные рентгенограммы правого кистевого сустава в прямой и боковой проекции пациентки Г., 62 лет, на которых определяется перелом лучевой кости в типичном месте, а также ЛПД 3 мм

При повреждении ЛПС происходит нарушение положения костей запястья, которое определяют как ладьевидно-полулунную нестабильность. На рентгенограммах это выглядит как наличие диастаза между ладьевидной и полулунной костями в 3 мм и более, указывающее на расхождение костей, увеличение ладьевидно-полулунного угла более 60° и на симптом «кольца» ладьевидной кости, свидетельствующие о ее сгибании (рис. 22 а, б, в).

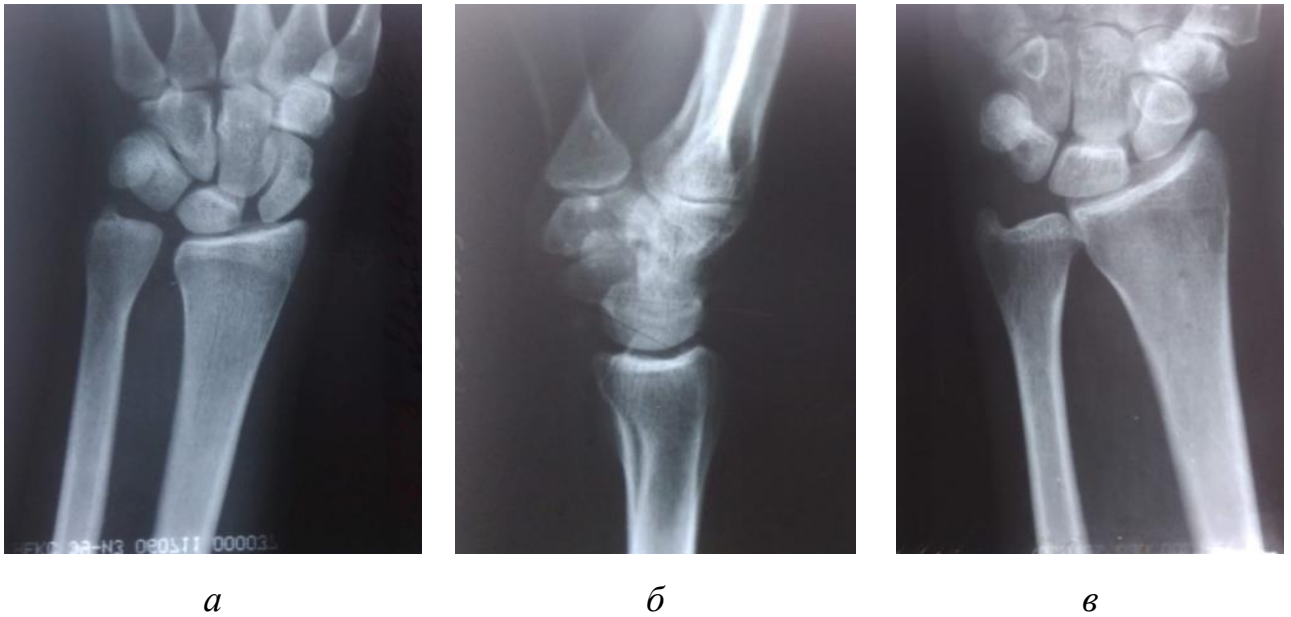


Рисунок 22 – Рентгенологическое обследование кистевого сустава: *а* – определяется увеличение ладьевидно-полулунного диастаза до 5 мм на рентгенограмме левого кистевого сустава пациентки М., 24 года, в прямой проекции; *б* – определяется увеличение ладьевидно-полулунного угла до 70° на рентгенограмме правого кистевого сустава пациентки Б., 43 года, в боковой проекции; *в* – определяется симптом «кольца» ладьевидной кости на рентгенограмме левого кистевого сустава пациентки К., 56 лет, в прямой проекции

На стандартных рентгенограммах выявляются симптомы лишь «статической» нестабильности. Для определения «динамической» нестабильности необходимо выполнять рентгенографию с нагрузкой, которая провоцирует вклинение головчатой кости в зону ладьевидно-полулунного промежутка при повреждении связки. Рентгенография с нагрузкой проводилась в том же положении пациента в дополнение к стандартным рентгенограммам. Для этого кисть укладывали на кассету с рентгенограммой в пронации или супинации, а пациента просили в это время сжать пальцы в кулак. В отличие от рентгенограмм без нагрузки в этом положении при «динамической» нестабильности появляются описанные выше признаки (рис. 23).

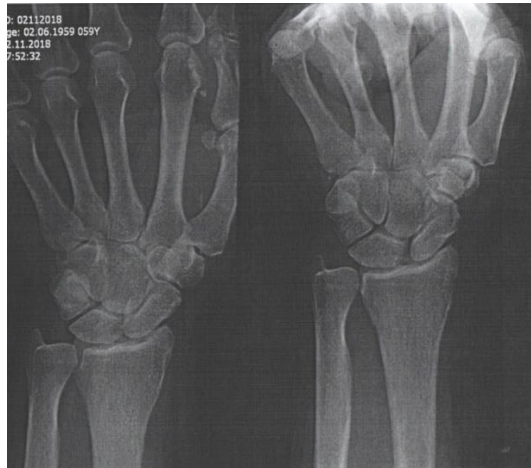


Рисунок 23 – Рентгенограмма пациентки С., 59 лет, в стандартной прямой проекции и в прямой проекции с нагрузкой (сжатая в кулак кисть). На последней видно увеличение ладьевидно-полулунного диастаза

Для выявления ладьевидно-полулунной нестабильности нами предложена методика рентгенографии при помощи динамометра с дозированной нагрузкой, равной 50 % полной силы кисти (пат. 2739275 от 22.12.20), позволяющая избежать боли в суставе, возникающей при рентгенографии с полной нагрузкой, особенно при свежей травме. При помощи динамометра определяется сила кисти, затем пациента просят уменьшить силу сжатия наполовину, удерживать его в таком положении. При этом кисть укладывается на кассету в супинации и в локтевой девиации, и выполняется рентгенография в прямой проекции (рис. 24 а, б).



а



б

Рисунок 24 – Рентгенограмма правого кистевого сустава пациентки К., 60 лет, в прямой проекции: *а* – без нагрузки ширина ладьевидно-полулунного промежутка 1 мм; *б* – с дозированной нагрузкой – увеличение ладьевидно-полулунного диастаза до 3 мм

Для фиксации изображения использовалась рентгеновская пленка, а также применялся метод цифрового изображения.

Для определения эффективности предложенной методики и возможности сравнения получаемых результатов с учетом принципов доказательной медицины и медико-биологической статистики оценены чувствительность и специфичность способа [11].

Чувствительность определялась как частота положительного рентгенологического признака у всех обследуемых и вычислялась по формуле: $\text{ИПР} / (\text{ИПР} + \text{ЛПР}) \times 100 \%$.

Специфичность определялась как частота исследуемого признака на контралатеральной (здоровой) конечности и вычислялась по формуле: $\text{ЛОР} / (\text{ЛОР} + \text{ИОР}) \times 100 \%$, где

- истинно положительным результат (ИПР) считался при наличии исследуемого признака у пациента;
- истинно отрицательным результат (ИОР) считался при отсутствии исследуемого признака у пациента;
- ложноотрицательным результат (ЛОР) считался при наличии исследуемого признака на контралатеральной (здоровой) конечности;
- ложноположительным результат (ЛПР) считался при отсутствии исследуемого признака при рентгенологическом исследовании и при наличии признаков ладьевидно-полулунной нестабильности через $38 \pm 2,1$ месяцев после травмы.

2.4.2. Метод контрастной артрографии кистевого сустава

Методика контрастной артрографии КС включала следующие положения. В операционной с соблюдением правил асептики пациента укладывали на операционный стол или усаживали к приставному столу, защищали свинцовым фартуком. Кисть укладывали на приставной стол в проекции рентгеновского пучка электронно-оптического преобразователя, или С-дугу. Проводилась

обработка кожи тыла КС пациента антисептиком по принципу обработки операционного поля (спиртовой раствор, йодпирон). Проводилась анестезия тыльного межкостного нерва, иннервирующего капсулу КС. Для этого 2 %-ным раствором лидокаина (Sol. Lidocaini) или 0,5 %-ным раствором новокаина (Sol. Novocaini) в объеме 6,0–8,0 мл производилась инфильтрация тканей в области бугорка Листера лучевой кости. После наступления анестезии тыла КС выполнялась пункция средне- и лучезапястного суставов или дистального лучелоктевого сочленения в зоне стандартных артроскопических порталов. Для попадания в среднезапястный сустав использовался RMC эндоскопический портал на 1 см дистальнее перекреста сухожилий длинного разгибателя первого пальца и общих разгибателей пальцев. Лучезапястный портал пунктировался в точке 3–4 эндоскопического портала на уровне щели лучезапястного сустава в зоне перекреста сухожилий длинного разгибателя первого пальца и общих разгибателей пальцев. Дистальное луче-локтевое сочленение пунктировалось в точке DRUJ эндоскопического портала (рис. 25).

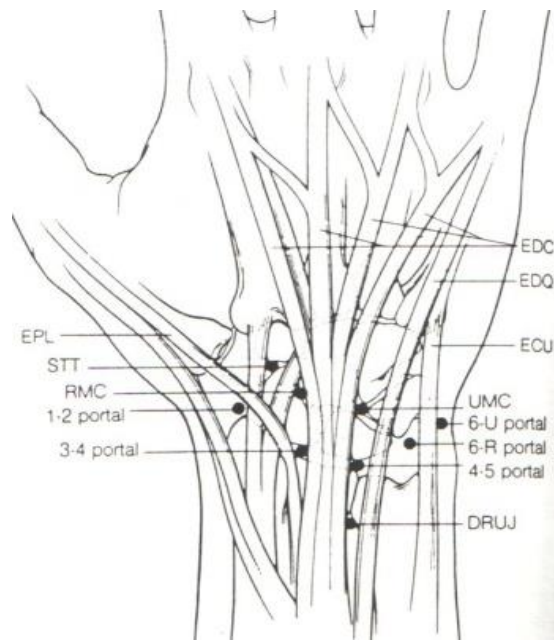
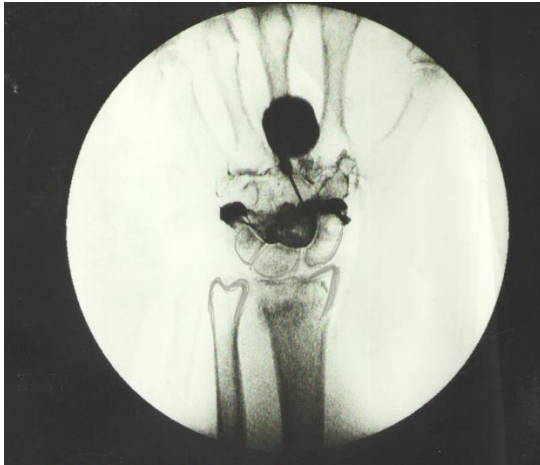


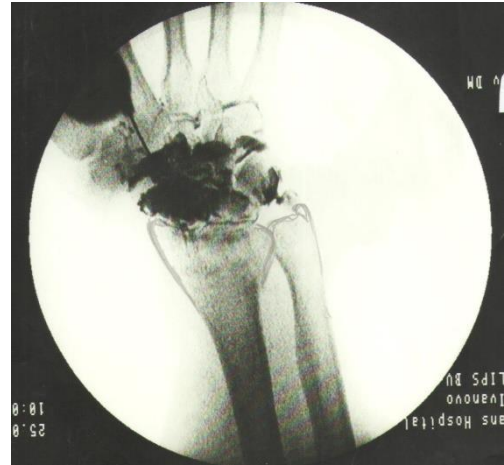
Рисунок 25 – Схема порталов для артроскопии кистевого сустава

С целью диагностики повреждений ЛПС наиболее информативным является введение контраста в среднезапястный сустав. После попадания в сустав обязательно эвакуировалась гематома (при ее наличии) и вводилось водорастворимое контрастное вещество. В нашем случае это 76 %-ный

урографин в объеме 1,0–2,0 мл. Выполнялась рентгенография в прямой проекции. Следующая рентгенография осуществлялась с нагрузкой, для чего пациента просили сжимать пальцы в кулак. Рентгенограмма распечатывалась. Оценивалось проникновение контрастного вещества в лучезапястный сустав через ЛПС, которое расценивалось как повреждение (рис. 26 *а, б*).



а



б

Рисунок 26 – Контрастная артрография кистевого сустава:
а – артрограмма пациентки С., 62 г. Контраст из среднезапястного сустава в смежный лучезапястный сустав не проникает, что соответствует норме;
б – артрограмма пациента Ф., 30 лет. Контраст из среднезапястного сустава проникает в лучезапястный сустав через ладьевидно-полулунное сочленение, что соответствует повреждению ладьевидно-полулунной связки

Обследование может проводиться при первичном обращении пациента и в плановом порядке, использоваться при изолированных и сочетанных повреждениях КС. Однако метод имеет ряд общих противопоказаний, таких как беременность, наличие аллергии на препараты анестетиков, йод, воспалительных заболеваний кожи в зоне инъекций и инфекционные заболевания КС.

2.4.3. Оценка результатов лечения при помощи опросников

При изучении результатов лечения использовались два опросника: DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure) [58] и MWS (Mayo Wrist Score).

Опросник DASH был разработан американской Академией хирургов-ортопедов, Советом специализированных обществ по опорно-двигательному аппарату и Институтом труда и здоровья (American Academy of Orthopaedic Surgeons, the Council of Musculoskeletal Specialty Societies, and the Institute for Work and Health) в качестве регионального инструмента для измерения восприятия пациентами инвалидности и симптомов, связанных с любым суставом или состоянием верхней конечности (Hudak K., et al., 1996; Veehof M. M. et al., 2002). Переведенная русская версия DASH (Davit O. Abrahamyan MD, PhD and Gevorg Yaghjyan MD, PhD. Plastic Reconstructive Surgery and Microsurgery Center, University Hospital No 1. Yerevan, Armenia) рекомендована II съездом Общества кистевых хирургов РФ (15–17 мая 2008, Россия, Санкт-Петербург) для оценки отдаленных результатов лечения пальцев и кисти в Российской Федерации.

Опросник DASH содержит 30 основных пунктов о функциональной возможности верхней конечности в течение последней недели (табл. 9): 21 вопрос направлен на выяснение, испытывает ли пациент трудности при выполнении определенных физических действий из-за ограничения функции плеча или кисти, 6 вопросов – о выраженности отдельных симптомов и 3 – о социально-ролевых функциях. На каждый вопрос предлагается пять вариантов ответов, которые оцениваются в баллах. С учетом суммы баллов вычисляют стобалльную шкалу по формуле:

$$((\text{сумма баллов по каждому ответу} \div \text{количество ответов}) - 1) \times 25.$$

Сумма до 25 баллов указывает на отличный результат, от 26 до 50 – на хороший, от 51 до 75 – на удовлетворительный, от 76 до 100 – на неудовлетворительный.

Общий балл по DASH не может быть рассчитан, если не было получено ответов более чем на три основных вопроса. Если пропущено три или менее вопросов, то эти ответы заменяются средним значением ответов на другие вопросы перед суммированием (табл. 9).

Таблица 9 – Основной модуль опросника DASH

Выполнение пациентом различных действий	Оценка	Критерии оценки
1. Открыть плотно закрытую или новую банку с резьбовой крышкой		1 – нетрудно;
2. Писать		2 – немного трудно;
3. Повернуть ключ		3 – умеренно трудно;
4. Готовить пищу		4 – очень трудно;
5. Толкая, открыть тяжелую дверь		5 – невозможно
6. Разместить предмет на полке выше вашей головы		
7. Делать тяжелые домашние хозяйственные работы (например, мыть стены, мыть полы)		
8. Ухаживать за садом или за двором		
9. Заправить 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 продукты		
17. Действия или занятия, требующие небольшого усилия (например, игра в карты, вязание и т. п.)		
18. Действия или занятия, требующие усилия (например, подметание, работа молотком, игра в теннис и т. п.)		
19. Действия или занятия, при которых вы свободно перемещаете руку (например, игра с летающей тарелкой, в бадминтон и т. п.)		

Выполнение пациентом различных действий	Оценка	Критерии оценки
20. Управлять потребностями транспортировки (перемещение с одного места на другое)		
21. Сексуальные действия		
22. До какой степени проблема вашей руки, плеча или кисти мешала нормальной социальной активности (в кругу семьи, друзей, соседей) в течение прошлой недели?		1 – нисколько; 2 – немного; 3 – умеренно; 4 – много; 5 – чрезвычайно
23. Были ли Вы ограничены в вашей работе или других регулярных действиях из-за проблемы с рукой, плечом или кистью в течение прошлой недели?		1 – без ограничения; 2 – немного; 3 – умеренно; 4 – много; 5 – чрезвычайно
24. Боль в руке, плече или кисти		1 – нет;
25. Боль в руке, плече или кисти при выполнении той или иной специфической работы		2 – небольшая; 3 – умеренная;
26. Покалывание в руке, плече или кисти		4 – очень сильная; 5 – чрезвычайно
27. Слабость в руке, плече или кисти		сильная
28. Тугоподвижность руки, плеча или кисти		
29. Насколько трудно было спать из-за боли в руке, плече или кисти в течение прошлой недели?		1 – нетрудно; 2 – немного трудно; 3 – умеренно трудно; 4 – очень трудно; 5 – настолько трудно, что не могу спать
30. Я себя чувствую менее способным(ой), менее уверенным(ой) или менее полезным(ой) из-за проблемы моей руки, плеча или кисти		1 – строго не согласен(на); 2 – не согласен(на); 3 – ни согласен(на), ни не согласен(на); 4 – согласен(на); 5 – строго согласен(на)

В 1987 году в клинике Мейо W. Cooney et al. модифицировали предложенную D. Green и E. O'Brien оценку функции запястья, разработав опросник MWS (Mayo Wrist Score). С его помощью определяется наличие и выраженность боли, сила кисти, диапазон движений и трудоспособность (табл. 10).

Таблица 10 – Оценка функции запястья Мейо

Оцениваемый критерий	Выраженность критерия	Оценка критерия в баллах
1. Интенсивность боли	Боль отсутствует	25
	Боль легкая, случайная	20
	Боль умеренная терпимая	15
	Боль выраженная нестерпимая	0
2. Трудоспособность	Вернулся на постоянную работу	25
	Трудоспособность ограничена	20
	Может работать, но безработный	15
	Не может работать из-за боли	0
3. Диапазон движений (в % от движений здоровой кисти)	100 %	25
	75–99 %	15
	50–74 %	10
	25–49 %	5
	0–24 %	0
4. Сила сжатия (% от силы здоровой кисти)	100 %	25
	75–99 %	15
	50–74 %	10
	25–49 %	5
	0–24 %	0

По каждому пункту можно максимально набрать 25 баллов. Затем баллы суммируются. Чем лучше функция кисти, тем большее количество баллов набирает пациент. Результаты оценивались следующим образом: 91–100 баллов – «отлично», 80–90 баллов – «хорошо», 65–79 баллов – «удовлетворительно», менее 64 баллов – «плохо» [132].

2.5. Методы лечения пациентов со свежими повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава

2.5.1. Консервативное лечение

Показаниями к консервативному лечению являлись изолированные травмы КС, а также переломы дистального отдела лучевой кости без смещения и со смещением.

Имелся ряд противопоказаний. При отягощенном анамнезе по соматическим заболеваниям не показано физиотерапевтическое лечение, при отеке и болевом синдроме – занятия лечебной физкультурой, при аллергии на местные анестетики – одномоментная закрытая репозиция.

Арсенал консервативного лечения включал в себя гипсовую иммобилизацию с одномоментной ручной репозицией переломов дистального отдела лучевой кости или без нее, фиксирующую повязку, применение ортеза с изменяемой жесткостью для реабилитации лиц с изолированными и сочетанными повреждениями ЛПС, местное лечение (мази, покой, холод), физиотерапевтические процедуры, лечебную физкультуру, медикаментозную терапию.

2.5.2. Гипсовая иммобилизация

Иммобилизация выполнялась путем наложения на КС ладонной или тыльной гипсовой лонгеты от головок пястных костей до средней или верхней трети предплечья в гипсовом кабинете травматологического пункта ОБУЗ «Ивановский областной госпиталь для ветеранов войн».

2.5.3. Фиксирующая повязка

На лучезапястный сустав накладывалась фиксирующая восьмиобразная повязка с помощью мягкого бинта средней ширины (8–10 см) по общепринятой технике.

2.5.4. Местное лечение

Для местного использования рекомендованы гели и мази, содержащие нестероидные противовоспалительные лекарственные средства.

Физиотерапевтическое лечение КС включало УВЧ, терапию поляризованным светом на аппарате «Биоптрон-компакт», магнитотерапию на аппарате «Алмаг 01», ультрафонофорез с гидрокортизоном на аппарате «УЗТ-1.3.01Ф», парафин-озокеритовые аппликации на кисть, лечение синусоидальным моделированным током на аппарате «Амплипульс-5». Устанавливали стандартные лечебные режимы.

2.5.5. Закрытая репозиция

При переломе дистального отдела лучевой кости со смещением выполнялась одномоментная ручная закрытая репозиция. Для этого пациента усаживали боком к приставному столу, его верхняя конечность устанавливалась в положении отведения в плечевом суставе, сгибания в локтевом суставе под углом 90°. На край стола под лучезапястный сустав подкладывался валик, кисть свисала. Перед закрытой репозицией выполнялась местная анестезия, для чего в зону перелома вводились 10–20 мл 0,5 %-ного раствора новокаина (Sol. Novocaini). После достижения анестезии врач одной рукой захватывал первый, другой – второй, третий и четвертый пальцы поврежденной конечности. Одновременно помощник фиксировал плечо пациента. Врач и помощник медленно растягивали отломки. При этом в зависимости от вида перелома кисть переводилась в положение сгибания или разгибания и локтевого отклонения. Удерживая кисть одной рукой, другой рукой врач оказывал давление на сместившийся отломок лучевой кости, устраняя деформацию и достигая репозиции. Врач и помощник удерживали тягу, а медицинская сестра раскатывала гипсовую лонгету и накладывала ее на тыльную поверхность

конечности от головок пястных костей до верхней трети предплечья. После затвердевания гипсовую лонгету фиксировали бинтом, тягу отломков прекращали, верхнюю конечность при помощи косыночной повязки укладывали в физиологическом положении.

2.5.6. Методы оперативного лечения

Показаниями к оперативному лечению являлись тяжелые травмы КС, не поддающиеся консервативному лечению: внутрисуставные, ассоциированные с повреждением ЛПС, консолидирующиеся в неправильном положении переломы лучевой кости, неудачи закрытой репозиции, наличие вторичных смещений, а также перилунарные вывихи кисти.

Противопоказаниями к оперативному лечению были тяжелые соматические заболевания.

Оперативные вмешательства при свежих повреждениях ЛПС включали фиксацию ладьевидно-полулунного сочленения спицами, шов (пластику) связки с помощью внутрикостных анкеров, пластику связки трансплантатом «кость – связка – кость». При переломах дистального метаэпифиза лучевой кости выполнялась открытая репозиция и остеосинтез лучевой кости пластиной, а также остеотомия лучевой кости, репозиция и остеосинтез пластиной. При перилунарном вывихе кисти – открытое вправление кисти и фиксация спицами.

2.5.7. Открытая репозиция и остеосинтез дистального метаэпифиза лучевой кости

При переломе дистального метаэпифиза, в том числе внутрисуставном, многооскольчатом, осуществлялись открытая репозиция и накостный остеосинтез.

Вмешательство выполнялось на фоне проводниковой анестезии плечевого сплетения по Куленкампу. Пациента укладывали на спину на операционный стол,

верхнюю конечность укладывали в положении отведения в плечевом суставе на приставной стол. После обработки операционного поля на нижнюю треть плеча накладывали кровоостанавливающий жгут. Доступ к дистальному отделу лучевой кости осуществлялся по ладонной поверхности в проекции сухожилия лучевого сгибателя кисти. После разреза кожи длиной от 7 до 11 см сухожилие лучевого сгибателя отодвигалось в лучевую или локтевую сторону, смещались сухожилия поверхностных, глубоких сгибателей, срединный нерв до мышцы квадратного пронатора. На уровне перелома и проксимально мышца квадратного пронатора рассекалась вдоль лучевого края лучевой кости. Затем выполнялась мобилизация ее и удержание крючками. Зона перелома освобождалась от надкостницы. Выполнялась репозиция отломков, которые временно фиксировались спицами. По оси лучевой кости укладывалась титановая пластина. В ОБУЗ «Ивановский областной госпиталь для ветеранов войн» использовались два вида пластин различных размеров: ЛТМ – Т-образная косая пластина с угловой стабильностью (рис. 27) и малая Т-образная пластина (рис. 28).



Рисунок 27 – Пациентке А., 46 лет, выполнены открытая репозиция и остеосинтез дистального метаэпифиза правой лучевой кости пластиной с угловой стабильностью. Ладьевидно-полулунная связка не восстанавливалась



Рисунок 28 – Пациенту С., 28 лет, выполнены открытая репозиция и остеосинтез дистального метаэпифиза левой лучевой кости малой Т-образной пластиной. Ладьевидно-полулунная связка не восстанавливалась

В метаэпифизарной и диафизарной зонах лучевой кости пластина фиксировалась винтами. Спицы удалялись. В операционной с соблюдением стерильности выполнялась рентгенография в прямой и боковой проекции. Снимался жгут. Проводился гемостаз, послойное ушивание раны с рефиксацией мышцы квадратного пронатора П-образными или узловыми швом. Накладывались асептическая повязка и гипсовая лонгета по ладонной или тыльной поверхностям.

В тех случаях, когда операция проводилась в отсроченном порядке и отмечалась формирующаяся костная мозоль, дополнительным этапом перед репозицией проводилась остеотомия лучевой кости в зоне сращения при помощи долота или распатора.

Устаревшей, редко применяющейся методикой остеосинтеза лучевой кости являлась фиксация отломков дистального метаэпифиза спицами после закрытой или открытой репозиции (рис. 29).

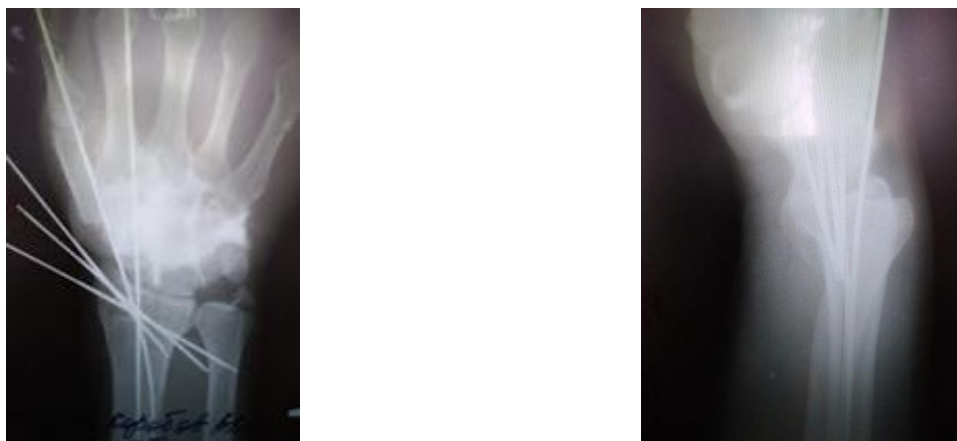


Рисунок 29 – Пациенту К., 26 лет, выполнена фиксация перелома дистального метаэпифиза правой лучевой кости спицами. В полости средне-запястного сустава видны остатки контрастного вещества после выполненной контрастной артрографии

Вмешательство на ЛПС проводилось как один из этапов открытой репозиции и остеосинтеза лучевой кости.

2.5.8. Фиксация ладьевидно-полулунного сочленения спицами

После фиксации пластины на лучевой кости хирург, не выполняя доступа к ладьевидно-полулунному сочленению, закрыто пальцами выводил дистальный полюс ладьевидной кости из положения сгибания в нейтральное положение, затем ладьевидно-полулунное сочленение фиксировалось спицами через кожу. Для контроля выполнялась рентгенография (рис. 30).



Рисунок 30 – Пациенту Л., 34 лет, выполнена открытая репозиция, остеосинтез дистального метаэпифиза правой лучевой кости пластиной, фиксация ладьевидно-полулунного сочленения спицами

2.5.9. Шов ладьевидно-полулунной связки с использованием анкерных фиксаторов

При выраженном диастазе ладьевидной и полулунной костей выполняли шов (пластику) ЛПС нитью 2/0 с костными анкерами фирмы DePuy Mitek (рис. 31).

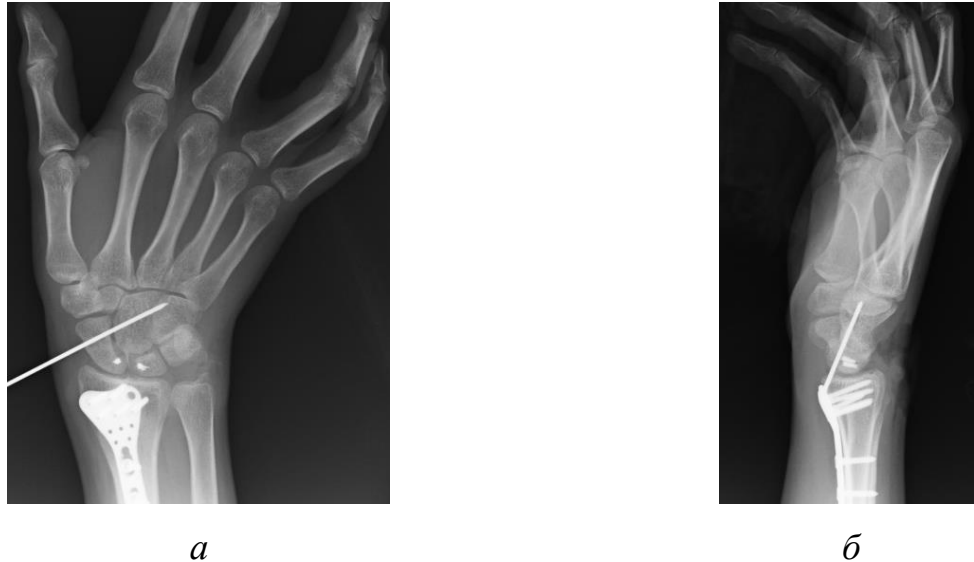


Рисунок 31 – Пациентке Я., 24 года, выполнены открытая репозиция, остеосинтез дистального метаэпифиза правой лучевой кости пластиной, шов ладьевидно-полулунного сочленения нитью с костными анкерами, фиксация спицами

Для этого выполнялся дополнительный тыльный доступ к ладьевидно-полулунному сочленению. Дистальное бугорка Листера лучевой кости проводился разрез кожи треугольной формы с углом верхушки лоскута 90° и основанием, обращенным в лучевую сторону. Рассекался канал сухожилия длинного разгибателя первого пальца. Сухожилие и лоскут отводились в лучевую сторону с протекцией тыльной ветви лучевого нерва. Связка удерживателя разгибателей (*retinaculum extensorum*) рассекалась Z-образно. Сухожилия разгибателей пальцев отводились в стороны, обнажая тыльную капсулу запястья. После капсулотомии визуализировалась зона ладьевидно-полулунного сочленения и ЛПС. В область тыльной грани ладьевидной и полулунной костей вводились костные анкера нитей, нити связывались между собой. Сочленение фиксировали двумя-тремя спицами. Далее капсула

ушивалась с созданием дубликатуры для обеспечения капсулодеза. Послойно ушивались вершины Z-лоскутов связки удерживателя разгибателей, подкожная клетчатка и кожа.

2.5.10. Пластика ладьевидно-полулунной связки трансплантатом «кость – связка – кость»

При свежем разрыве ЛПС со значительным расхождением ладьевидной и полулунной костей выполнялась пластика трансплантатом «кость – связка – кость». Для этого дистальнее бугорка Листера лучевой кости проводился разрез кожи треугольной формы основанием в лучевую сторону. Рассекался канал сухожилия длинного разгибателя первого пальца. Сухожилие и лоскут отводились в лучевую сторону с протекцией тыльной ветви лучевого нерва. Удерживатель разгибателей рассекался Z-образно. Сухожилия разгибателей пальцев отводились в стороны, обнажая тыльную капсулу запястья. После капсулотомии визуализировалась зона ладьевидно-полулунного сочленения, ЛПС, а также третий запястно-пястный сустав со связкой. По тылу запястно-пястного сустава при помощи мини-пилы производили забор двух костных трансплантатов из головчатой кости и основания третьей пястной кости размерами $0,5 \times 0,5 \times 0,5$ см в области края суставных поверхностей. Между трансплантатами сохранялась порция связки (рис. 32).

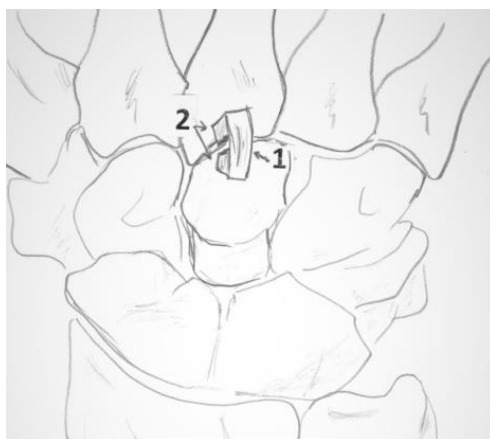


Рисунок 32 – Схема забора трансплантата «кость – связка – кость» из третьего запястно-пястного сустава

На тыльной поверхности ладьевидной и полулунной костей выпиливались углубления, в которые мини-винтами крепились костные трансплантаты (рис. 33).



Рисунок 33 – Схема фиксации трансплантатом «кость – связка – кость» ладьевидно-полулунного сочленения

После пластики ЛПС ладьевидно-полулунное сочленение фиксировалось спицами, далее капсула ушивалась с созданием дубликатуры для обеспечения капсулодеза. Послойно ушивались вершины Z-лоскутов удерживателя разгибателей, подкожная клетчатка и кожа, выполнялась рентгенография (рис. 34).



Рисунок 34 – Рентгенограмма пациента Ф., 30 лет. Выполнен остеосинтез дистального метаэпифиза левой лучевой кости, шиловидного отростка левой локтевой кости спицами, пластика ладьевидно-полулунной связки трансплантатом «кость – связка – кость»

2.5.11. Открытое вправление кисти

В том случае, если перилунарный вывих кисти не сопровождается переломом ладьевидной кости, линия повреждения проходит через ЛПС, повреждая ее. При открытом вправлении кисти связка не восстанавливалась, но проводилась фиксация костей проксимального ряда запястья к лучевой кости. По механизму формирования перилунарного вывиха кисти полулунная кость смещается в ладонную сторону, поэтому чаще выполнялся ладонный доступ. Пациент находился в положении на спине, кисть – на приставном столе. После выполнения проводниковой анестезии и обработки операционного поля производился разрез в области карпального канала, тенорной складки с переходом на предплечье с бережным отношением к тенорной ветви срединного нерва. Отодвигались в сторону сухожилия сгибателей пальцев и срединный нерв, выполнялась капсулотомия, что обеспечивало доступ к костям проксимального ряда запястья. Проводилось вправление полулунной кости в полулунную ямку лучевой кости, фиксация костей запястья спицами к лучевой кости. Затем проводилась контрольная рентгенография, гемостаз, рана послойно ушивалась (рис. 35).



Рисунок 35 – Пациентке Д., 29 лет, поступившей с диагнозом: «закрытый перилунарный вывих, перелом второй пястной кости правой кисти» выполнено открытое вправление правой кисти, фиксация спицами, остеосинтез второй пястной кости спицами

2.5.12. Реабилитационное лечение пациентов

После хирургических вмешательств пациенты получали реабилитационное лечение. В раннем послеоперационном периоде применялась медикаментозная терапия (анальгетики, антибиотики), перевязки, физиотерапевтическое лечение, которое включало: УВЧ мощностью 10–20 Ватт по 5–7 минут на аппарате «УВЧ-30.03», магнитотерапию по 10 минут на аппарате «Алмаг 01», светотерапию поляризованным светом при помощи биоэлектрон лампы по 10 минут с расстояния 5–6 см, лечение переменным током на аппарате «Амплипульс-5», ультрафонофорез с гидрокортизоном на аппарате «УЗТ-1.3.01 Ф» контактно мощностью 0,4 Вт/см² по 4–6 минут, парафиновые и озокеритовые аппликации на кисть по 15–20 минут. Всем пациентам применялась длительная иммобилизация (от 4-х до 8-ми недель). В качестве иммобилизации накладывалась гипсовая повязка и применялись ортезы.

2.5.13. Ортез для реабилитации пациентов

с изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава

Нами разработан и применен ортез для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ЛПС КС (пат. 191046 от 22.07.2019) (рис. 36).

Принцип функционирования ортеза основан на моделировании движения в КС типа «метания дротика» и на возможности блокирования этого движения. Данное движение описано как циклическое движение запястья, начинающееся с 30° разгибания кисти сочетающееся с 10° лучевой девиации и заканчивающееся 30° сгибания кисти, сочетающееся с 10° локтевого отклонения. При данном движении ладьевидно-полулунный сустав остается неподвижным, и нагрузка на ЛПС отсутствует. Ортез включает два компонента (кистевой и предплечный блоки), выполненные в виде лонгет, закрепленных на

локтевой стороне. На кистевом и предплечных блоках (гильзах) на уровне бугорка ладьевидной кости и на линии четвертой пястной кости, соответствующей локтевому краю крючковидной кости, крепятся два подвижных соединительных блока. В данной сборке ортез позволяет воспроизводить движение «метание дротика». Для блокирования этого движения на период строгой иммобилизации по лучевой стороне конструкции монтируется съемный неподвижный блок.



а



б

Рисунок 36 – Ортез с изменяемой жесткостью: *а* – внешний вид ортеза при блокировании движения «метание дротика» в период строгой иммобилизации: 1 – кистевой блок (гильза), 2 – тыльный подвижный блок, 3 – крепление блоков, 4 – предплечный блок (гильза), 5 – неподвижный блок; *б* – вид ортеза в период движения «метание дротика»: 5 – неподвижный блок демонтирован

Ортез применялся у пациентов с сочетанной травмой связки и переломом дистального метаэпифиза лучевой кости после оперативного лечения перелома (рис. 37).

Сущность применения ортеза заключается в следующем. В раннем посттравматическом или послеоперационном периодах (одна-две недели), в период формирования недифференцированной костной мозоли (три-четыре недели после повреждения) применялся вариант ортеза с жесткой фиксацией КС. В дальнейшем при необходимости разработки движения в КС неподвижный элемент снимался, позволяя осуществлять движения типа «метания дротика» в

среднезапястном суставе на оставшийся срок регенерации ладьевидно-полулунной связки (две-восемь недель).

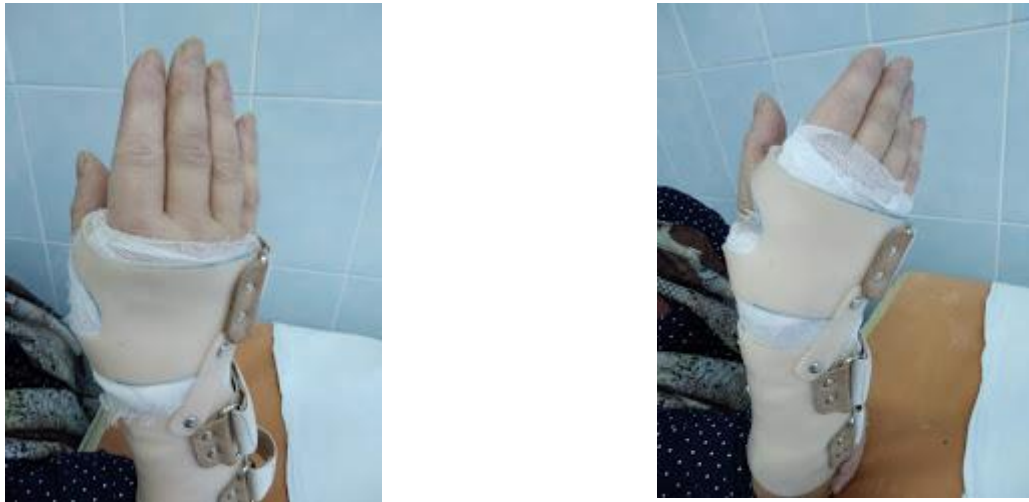


Рисунок 37 – Пациентка Г., 56 лет, оперирована по поводу перелома дистального метаэпифиза лучевой кости с признаками повреждения ладьевидно-полулунной связки. Через 14 дней после операции произведен демонтаж неподвижного блока ортеза и разрешены движения «метание дротика»

Данный ортез изготавливался на протезном предприятии из материала «турбокаст» индивидуально после определения размеров конечности пациента. Благодаря изменяемой в процессе лечения жесткости ортез позволяет индивидуализировать реабилитационные мероприятия и осуществлять фиксацию как при изолированном повреждении ЛПС, так и при сочетании ее повреждения с переломом дистального отдела лучевой кости. Он позволяет избежать формирования постиммобилизационной контрактуры. К преимуществам следует отнести сохранение фиксационных свойств после намкания фиксационного устройства, малый вес, хорошие эстетические свойства, возможность ухода за раной при хирургическом восстановлении поврежденной связки. Ортез позволяет фиксировать КС как у взрослых, так и у детей.

Таким образом, изучены результаты обследования и лечения 360 пациентов в возрасте от 19 до 76 лет с травмами КС, среди которых выявлены повреждения ЛПС. Пострадавшие были распределены на четыре группы с учетом выполненных лечебных мероприятий. В 1-ю включены пациенты с изолированными повреждениями связки, получившие

консервативное лечение без длительной иммобилизации; во 2-ю – лица с сопутствующими повреждениями, прошедшие консервативное лечение с длительной иммобилизацией; в 3-ю – больные с сопутствующими повреждениями, получивших оперативное лечение сопутствующей травмы без оперативного восстановления ЛПС, с длительной иммобилизацией; в 4-ю – пострадавшие с сопутствующими повреждениями, получившие оперативное лечение сопутствующей травмы с оперативным восстановлением ЛПС, с длительной иммобилизацией. Изучались данные клинического, рентгенологического обследований, в том числе контрастной артрографии КС, а также результаты опросников DASH и Мейо. Анализировались различные варианты консервативного и оперативного лечения пациентов, зависимость результатов лечения от длительности иммобилизации и характера реабилитационных мероприятий и хирургических вмешательств на ладьевидно-полулунном сочленении.

2.5.14. Статистическая обработка результатов

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием следующего программного обеспечения: Microsoft Excel 2010, Statsoft Statistica 6.1, RStudio 1.4. В качестве описательных статистик для нормально распределенных количественных показателей вычислялись средние значения и стандартная ошибка среднего ($M \pm se$), для других распределений – медиана и квартили ($Me (Q1, Q3)$), для качественных показателей – проценты (%). Для оценки статистической значимости различий средних значений при нормальном распределении данных использовался критерий Стьюдента для независимых выборок, для анализа достоверности различия медиан – критерий Манна – Уитни. Достоверность различий между качественными показателями определялась путем вычисления точного критерия Фишера. В случае большого числа градаций признака использовался критерий χ^2 . Нулевая гипотеза отклонялась во всех сравнениях при значении $p > 0,05$.

**Глава 3. ДАННЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ
И РАННИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ
СВЕЖИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛАДЬЕВИДНО-ПОЛУЛУННОЙ СВЯЗКИ
ЧЕРЕЗ $3 \pm 0,5$ МЕСЯЦА ПОСЛЕ ТРАВМЫ**

3.1. Частота встречаемости свежих повреждений

ладьевидно-полулунной связки в структуре травматизма кистевого сустава

Обследованы 5164 пациента с травмой верхней конечности. По поводу нетяжелых изолированных травм КС амбулаторно лечились 1574 пострадавших, из них 111 больных имели рентгенологические признаки повреждения ЛПС (7,1 % от числа пролеченных амбулаторно, около 2,2 % – от общего количества пациентов). Остальные 3590 человек получили лечение по поводу переломов дистального отдела лучевой кости, перилунарного вывиха кисти амбулаторно и стационарно. Из них у 249 пациентов выявлено повреждение ЛПС (6,9 % от этой группы, 4,8 % – от общего количества обследованных). Таким образом, у 6,97 % пострадавших Ивановской области травмы КС сочетались с повреждением ЛПС, при этом около 2,2 % имели изолированные повреждения ЛПС, а 4,8 % – сочетающиеся с переломами дистального отдела лучевой кости и перилунарными вывихами кисти. Нужно заметить, что рентгенологически выявлялись статические и динамические признаки повреждения связки, поскольку выполнялась стандартная рентгенография и рентгенография с нагрузкой. Распространенность прединамической нестабильности, требующей применения более передовых методов визуализации, не исследовалась. В связи с этим можно предположить, что частота встречаемости повреждений ЛПС в структуре травм КС у жителей Ивановской области в действительности значительно выше, что требует дальнейшего изучения.

3.2. Результаты клинического обследования пациентов

При сборе анамнеза у пациентов выяснялся механизм получения травмы (табл. 11).

Таблица 11 – Распределение пациентов по группам в зависимости от механизма травмы

Механизм травмы	Группы, абс./%				Всего (n = 360)
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)	
Падение на кисть	81 (73,0 %)	162 (97,0 %)	48 (98,0 %)	32 (97,0 %)	323 (89,7 %)
Удар по кисти	30 (27,0 %)	3 (1,8 %)	1 (2,0 %)	–	34 (9,4 %)
Дорожно-транспортное происшествие	–	2 (1,2 %)	–	1 (3,0 %)	3 (0,9 %)

Примечание. $p < 0,001 (1,88 \times 10^{-11})$.

Из таблицы 11 следует, что основным механизмом травмы у пациентов всех групп было падение на кисть – у 323 (89,7 %). В 1-й группе с изолированными повреждениями связки этот механизм встречался реже, чем в других группах, – у 81 пациента (73,0 %). Во 2-й группе 162 (97,0 %) пострадавших получили травму при падении, в 3-й и 4-й группах – 48 (98,0 %) и 32 (97,0 %) соответственно. Вторым по частоте механизмом травмы был удар по кисти в результате драки или каким-либо предметом – у 34 (9,4 %) больных. Причем в 1-й группе этот механизм встречался чаще, чем в других группах, – у 30 (27,0 %) пострадавших, во 2-й группе – лишь у 3 (1,8 %), а в 3-й – у одного (2,0 %). В 4-й группе данный механизм травмы не зарегистрирован. Травма кисти в результате дорожно-транспортного происшествия (ДТП) отмечена у 2 (1,2 %) пациентов 2-й и у одного (3,0 %) – 4-й группы.

Анализ сроков, прошедших с момента получения травмы, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Распределение пациентов по срокам получения травмы

Давность травмы	Группы, абс./%				Всего (n = 360)
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)	
До одних суток	103 (92,8 %)	166 (99,4 %)	49 (100 %)	32 (97,0 %)	350 (97,2 %)
Одни-трое суток	8 (7,2 %)	1 (0,6 %)	–	1 (3,0 %)	10 (2,8 %)

Примечание. $p < 0,05$ (0,0069).

Из таблицы 12 видно, что подавляющее большинство пациентов обратились за помощью до истечения первых суток после травмы – 350 (97,2 %), причем в каждой из групп этот процент близок к 100 %. Наибольшее количество пострадавших, обратившихся за медицинской помощью после первых суток, отмечено в 1-й группе – 8 человек (7,2 %).

Основные жалобы пациентов при обращении за медицинской помощью представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Жалобы пациентов при первичном осмотре

Жалобы пациентов	Группы, абс./%				Всего (n = 360)	p
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)		
Боль в КС	111 (100 %)	167 (100 %)	48 (98,0 %)	33 (100 %)	359 (99,7 %)	0,2278
Нарушение движений в КС	81 (73,0 %)	167 (100 %)	41 (83,7 %)	29 (87,9 %)	318 (88,3 %)	$1,34 \times 10^{-13}$
Отек КС	91,9 (102 %)	160 (95,8 %)	26 (53,1 %)	18 (54,5 %)	306 (85,0 %)	$1,06 \times 10^{-15}$

Из таблицы 13 видно, что практически все пациенты каждой группы жаловались на боль в КС. Отклонения функции сустава и отек встречались реже. Нарушение движений в КС наблюдалось у 100 % пострадавших 2-й, у 83,7 % – 3-й и у 87,9 % 4-й группы, в то время как в 1-й группе движения были нарушены лишь у 73,0 %. Это связано с тем, что у лиц 2-й, 3-й и 4-й групп травма ЛПС сочеталась с переломом дистального отдела лучевой кости и другими повреждениями, что и определяло более выраженное нарушение функции.

Распределение пациентов в соответствии с результатами исследования по ВАШ представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Распределение пациентов по интенсивности боли

Интенсивность боли, мм	Группы, абс./%				Всего (n = 360)
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)	
Слабая – 5–44	52 (46,8 %)	20 (12,0 %)	5 (10,2 %)	4 (12,1 %)	81 (22,5 %)
Умеренная – 45–74	57 (51,4 %)	135 (80,8 %)	33 (67,3 %)	27 (81,8 %)	252 (70,0 %)
Сильная – более 75	2 (1,8 %)	12 (7,2 %)	11 (22,5 %)	2 (6,1 %)	27 (7,5 %)

Примечание. $p < 0,001 (1,17 \times 10^{-13})$.

Из таблицы 14 следует, что у большинства пациентов всех групп интенсивность боли была умеренной и соответствовала 45–74 мм по ВАШ: 57 (51,4 %), 135 (80,8 %), 33 (67,3 %) и 27 (81,8 %) пострадавших в 1-й, 2-й, 3-й, 4-й группах соответственно. Количество пациентов, испытывающих слабую боль (5–44 мм), было наибольшим во 1-й группе по сравнению с остальными – 52 (46,8 %). В этой же группе наименьшее количество пациентов испытывали сильную боль – 2 (1,8 %) в отличие от других групп. Таким образом, выраженность болевого синдрома связана с наличием сочетанной травмы КС.

Симптомы, выявленные при клиническом обследовании пациентов, представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты клинического обследования пациентов

Жалобы	Группы, абс./%				Всего (n = 360)	p
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)		
Отек	102 (91,9 %)	162 (97,0 %)	47 (95,9 %)	31 (93,9 %)	342 (95,0 %)	0,1535
Боль при пальпации по тылу КС	111 (100 %)	167 (100 %)	48 (98,0 %)	25 (75,8 %)	351 (97,5 %)	$2,8 \times 10^{-9}$
Ограничение функции КС	76 (68,5 %)	167 (100 %)	49 (100 %)	33 (100 %)	325 (90,3 %)	$1,1 \times 10^{-18}$
Наличие деформации в области КС	3 (2,7 %)	159 (95,2 %)	23 (46,9 %)	11 (33,3 %)	196 (54,4 %)	$2,9 \times 10^{-64}$

Жалобы	Группы, абс./%				Всего (n = 360)	p
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)		
Укорочение сегмента	–	90 (53,9 %)	4 (8,2 %)	1 (6,1 %)	95 (26,4 %)	$2,6 \times 10^{-30}$
Наличие неврологических нарушений	–	11 (6,6 %)	2 (4,1 %)	1 (6,1 %)	14 (3,9 %)	0,0191

Из таблицы 15 следует, что у пациентов в каждой группе имелись отек КС – у 102 (91,9 %), 162 (97,0 %), 47 (95,9 %) и у 31 (93,9 %) 1-й, 2-й, 3-й и 4-й групп соответственно, боль при пальпации КС – у 100 % пострадавших 1-й и 2-й и у 48 (98,0 %) и 25 (75,8 %) – 3-й и 4-й групп и ограничение функции КС у 100 % пациентов из групп с сопутствующей травмой и у 76 (68,5 %) больных 1-й группы с изолированным повреждением связки. Следовательно, данные симптомы оказались общим для пациентов всех четырех групп.

Деформация в области КС, укорочение сегмента и неврологические нарушения в виде гипестезии первого-третьего пальцев отмечались во 2-й, 3-й и 4-й группах и были связаны с наличием сопутствующего повреждения. Незначительный процент наличия деформаций в 1-й группе (2,7 %) связан с имеющейся в анамнезе травмой лучевой кости.

3.3. Результаты дополнительного обследования

Полученные при дополнительном обследовании пациентов результаты представлены в таблицах 16, 17, 18.

При анализе результатов дополнительного обследования (табл. 16), установлено, что наиболее частым рентгенологическим признаком повреждения ЛПС является ЛПД 3 мм и более, который выявлен у 332 человек (92,2 %) из общего числа пациентов: в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах это составило 101 (91 %), 162 (97,0 %), 42 (85,7 %) и 27 (81,8 %) больных соответственно. Два других

признака, а именно симптом «кольца» ладьевидной кости и увеличение ладьевидно-полулунного угла до 60° и более, встречались приблизительно в одинаковых пропорциях: у 98 (27,2 %) и 101 (28,1 %) пострадавших соответственно. Частота увеличения ладьевидно-полулунного угла более 60° в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах распределилась следующим образом: у 41 (37,0 %), 19 (11,4 %), 26 (53,1 %) и 12 (36,4 %) пациентов соответственно. Симптом «кольца» ладьевидной кости встречался в 46 (41,4 %), 26 (15,6 %), 18 (36,7 %) и 11 (33,3 %) случаях. В 1-й, 3-й и 4-й группах зафиксированы несколько рентгенологических признаков – у 62 (55,9 %), 30 (61,2 %) и 18 (54,5 %) пациентов соответственно. Во 2-й группе у большего числа пациентов выявлен лишь один симптом – у 145 (86,8 %), как и среди всех обследованных – 228 (63,3 %).

Таблица 16 – Частота встречаемости рентгенологических признаков повреждения ладьевидно-полулунной связки у обследованных

Рентгенологические признаки	Группы, абс./%				Всего (n = 360)	P
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)		
ЛПД 3 мм и более	101 (91 %)	162 (97,0 %)	42 (85,7 %)	27 (81,8 %)	332 (92,2 %)	0,002
Ладьевидно-полулунный угол более 60°	41 (37,0 %)	19 (11,4 %)	26 (53,1 %)	12 (36,4 %)	98 (27,2 %)	$3,8 \times 10^{-10}$
Симптом «кольца» ладьевидной кости	46 (41,4 %)	26 (15,6 %)	18 (36,7 %)	11 (33,3 %)	101 (28,1 %)	$8,5 \times 10^{-6}$
Сочетание нескольких признаков	62 (55,9 %)	17 (10,2 %)	30 (61,2 %)	18 (54,5 %)	127 (35,3 %)	$2,2 \times 10^{-16}$

Перелом лучевой кости диагностирован у всех (100 %) пострадавших 2-й и 4-й групп, в 3-й группе – у 45 (91,8 %), остальные 4 (8,2 %) больных имели признаки перилунарного вывиха кисти (табл. 17).

Таблица 17 – Частота встречаемости рентгенологических признаков сопутствующих повреждений у обследованных

Рентгенологические признаки	Группы, абс./%				Всего (n = 360)	p
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)		
Перелома лучевой кости и др.	–	167 (100 %)	45 (91,8 %)	33 (100 %)	245 (68,1 %)	0,0016
Перилунарного вывиха кисти	–	–	4 (8,2 %)	–	4 (1,1 %)	0,1445

Контрастная артрография выполнена 56 пациентам (табл. 18). На 56 артрограммах выявлено затекание контраста в смежный сустав через ладьевидно-полулунное сочленение, при этом 18 (32,1 %) обследованных не имели признаков повреждения связки. Следовательно, чувствительность контрастной артрографии выше, чем стандартной рентгенографии, на 32,1 % ($p < 0,05$), особенно в случае «прединамической» и «динамической» нестабильности, когда отсутствуют рентгенологические признаки или пробы с нагрузкой затруднены из-за наличия сопутствующего перелома дистального отдела лучевой кости.

Таблица 18 – Частота встречаемости признаков повреждения ладьевидно-полулунной связки, выявленных при выполнении контрастной артрографии

Данные контрастной артрографии	Группы, абс./%				Всего (n = 56)	p
	1-я (n = 0)	2-я (n = 20)	3-я (n = 16)	4-я (n = 20)		
Признаки повреждения связки на стандартной рентгенограмме отсутствовали, подтверждены контрастной артрографией	–	10 (50,0 %)	2 (12,5 %)	6 (30,0 %)	18 (32,1 %)	0,0003
Проникновение контраста через ладьевидно-полулунный промежуток	–	20 (100 %)	16 (100 %)	20 (100 %)	56 (100 %)	0,0488

3.4. Оценка эффективности диагностики повреждений и нестабильности ладьевидно-полулунной связки

Для анализа эффективности использования предложенной нами методики выявления повреждения и нестабильности ЛПС с помощью функциональных рентгенограмм с дозированной нагрузкой (пат. 2739275 от 22.12.20) выполнено исследование по определению ее чувствительности и специфичности. Метод позволяет избежать боли в суставе, возникающей при выполнении рентгенограммы с полной нагрузкой, особенно при свежей травме. При помощи динамометра определяется сила кисти, затем пациента просят уменьшить силу сжатия динамометра наполовину, удерживая его в таком положении. При этом кисть укладывается на кассету в супинации и локтевой девиации, и выполняется рентгенограмма в прямой проекции.

Увеличение ЛПД и угла на рентгенограммах считалось положительным результатом теста, отражающим целостность ЛПС.

Анализировались результаты обследования 120 пациентов, у которых получены как стандартные рентгенограммы, так и функциональные снимки по предложенной методике (табл. 19).

Таблица 19 – Чувствительность и специфичность стандартной и функциональной рентгенографии

Вид рентгенографии	Чувствительность, %	Специфичность, %
Стандартная	66,2	100
Функциональная	91	100

Примечание. $p < 0,05$.

Представленные в таблице 19 данные демонстрируют, что чувствительность предложенной методики на 24,8 % выше, чем стандартной рентгенографии. Выполнение рентгенографии с дозированной нагрузкой позволяет повысить выявление повреждений и нестабильности ЛПС почти на четверть.

3.5. Оценка ранних результатов лечения пациентов со свежими повреждениями ладьевидно-полулунной связки

Ранние результаты лечения пациентов оценивались через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы, после окончания всех лечебных и реабилитационных мероприятий амбулаторного этапа и выписки пациентов к труду.

3.5.1. Оценка результатов консервативного лечения пациентов с изолированным повреждением ладьевидно-полулунной связки

Диагноз нетяжелой изолированной травмы КС установлен у 111 пациентов 1-й группы, большинство (61,3 %) имели диагноз повреждения связок лучезапястного сустава. Эти пострадавшие получали консервативное лечение.

Гипсовая иммобилизация при данных травмах использовалась лишь у 19 (17,1 %) больных. При этом срок иммобилизации составил до 7 дней, и только у 2 (1,8 %) – 10 дней (рис. 38).

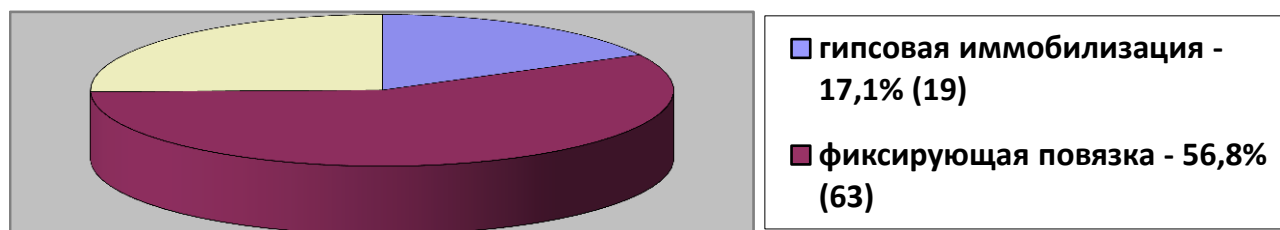


Рисунок 38 – Структура различных видов иммобилизации

Лист нетрудоспособности оформлен 51(45,9 %) пациенту. Сроки нетрудоспособности отражены в таблице 20.

Таблица 20 – Средние сроки нетрудоспособности пациентов 1-й группы

Число пациентов	Сроки нетрудоспособности				
	5 дней	7 дней	10 дней	14 дней	Другие
n = 51, абс./%	4 (7,8 %)	15 (29,4 %)	9 (17,6 %)	11 (21,5 %)	12 (23,5 %)

Данные таблицы 20 свидетельствуют о том, что сроки нетрудоспособности пациентов 1-й группы недостаточны для лечения травм связочного аппарата запястья.

Для оценки результатов лечения через $3\pm 0,5$ месяца после травмы проведено анкетирование пациентов 1-й группы по опроснику Мейо (MWS): у 107 (96,4 %) обследованных выявлены отличные результаты, у 4 (3,6 %) – хорошие, удовлетворительных и плохих результатов не было (табл. 22).

При анкетировании по DASH в этой группе получены лишь отличные – 77 (90,6 %) пациентов и хорошие – 8 (9,4 %) результаты. В 1-й группе ранних посттравматических осложнений не выявлено.

3.5.2. Оценка результатов консервативного лечения пациентов с сочетанной травмой ладьевидно-полулунной связки

У 167 пациентов 2-й группы повреждение связки сочеталось с вне- или внутрисуставным переломом дистального метаэпифиза лучевой кости с наличием или без перелома шиловидного отростка локтевой кости (рис. 39). В основном сопутствующие травмы были представлены внесуставными переломами лучевой кости – 150 (89,8 %) пострадавших и внутрисуставными переломами лучевой кости – у 17 (10,2 %).

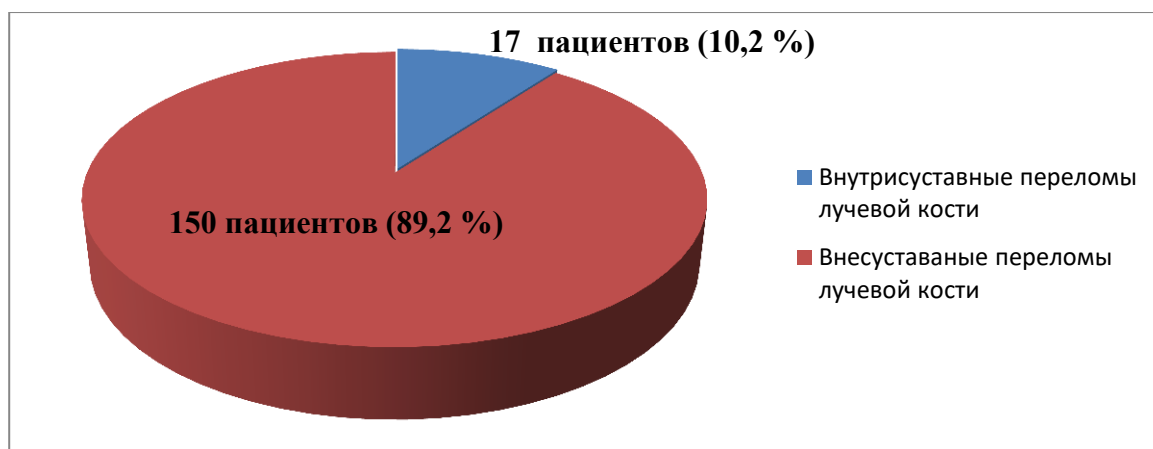


Рисунок 39 – Характер сопутствующей травмы у пациентов 2-й группы

У большинства пострадавших 2-й группы переломы были со смещением (рис. 40).

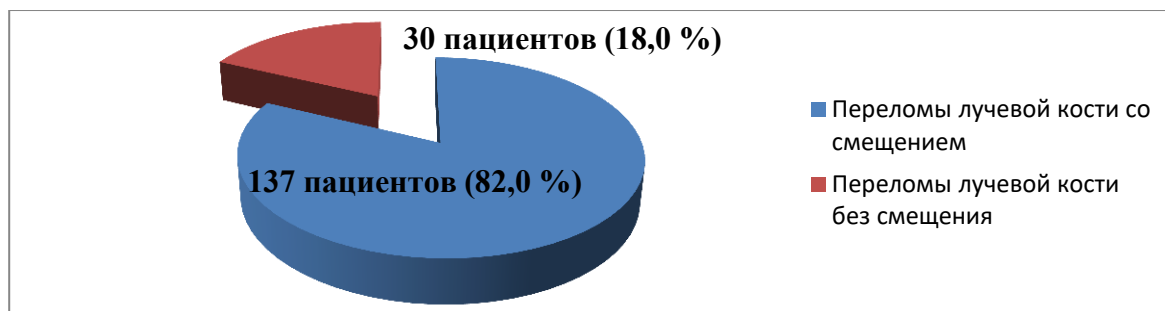


Рисунок 40 – Распределение пациентов с переломом лучевой кости с учетом фактора смещения отломков

В структуре пациентов с сопутствующим переломом лучевой кости у 137 (82,0 %) отмечалось смещение отломков, что потребовало закрытой репозиции.

Всем пациентам 2-й группы при консервативном лечении выполнялась иммобилизация в течение 4–6 недель после закрытой репозиции или без нее.

Лист нетрудоспособности оформлен 100 (59,9 %) пострадавшим. Сроки нетрудоспособности отражены в таблице 21.

Таблица 21 – Средние сроки нетрудоспособности пациентов 2-й группы

Число пациентов	Сроки нетрудоспособности			
	до 28 дней	28–42 дней	43–56 дней	более 56 дней
n = 100, абс./%	20 (20,0 %)	38 (38,0 %)	35 (35,0 %)	7 (7,0 %)

Из таблицы 21 видно, что у большинства пациентов 2-й группы сроки нетрудоспособности составили 28–42 и 42–56 дней.

Структура осложнений у пациентов 2-й группы представлена на рисунке 41.



Рисунок 41 – Структура ранних осложнений у пациентов 2-й группы

Во 2-й группе у 13 больных (7,8 %) диагностированы ранние осложнения, включающие развитие комплексного регионарного болевого синдрома – у 8 (4,8 %) и вторичные смещения отломков – у 5 (3,0 %), что потребовало выполнения повторной закрытой репозиции, более длительного применения обезболивающих средств и привело к удлинению сроков консервативного лечения. Во всех случаях осложнения удалось успешно купировать.

Для оценки результатов лечения через $3\pm 0,5$ месяца после травмы проведено анкетирование пациентов 2-й группы по опроснику Мейо (MWS): у 42 (25,1 %) обследованных выявлены отличные результаты, у 50 (29,9 %) – хорошие, у 34 (20,4 %) – удовлетворительные, у 41 (24,6 %) – плохие.

При анкетировании по DASH в этой группе получены лишь отличные – 70 (70,0 %) пациентов и хорошие – 30 (30,0 %) результаты.

3.5.3. Оценка результатов лечения пациентов 3-й группы с сочетанной травмой ладьевидно-полулунной связки после хирургического лечения сопутствующего повреждения

Из 49 пациентов 3-й группы у 23 человек (46,9 %) повреждение связки сочеталось с внесуставными переломами, у 22 (44,9 %) – с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости, у 4 (8,2 %) с перилунарным вывихом кисти. Во всех случаях имелось смещение отломков лучевой кости. Всем проведены операция без хирургического восстановления связки, но с длительной иммобилизацией 6–10 недель (табл. 22).

Таблица 22 – Виды оперативных вмешательств у пациентов 3-й группы

Методы оперативного лечения	Число пациентов (n = 49), абс./%
Открытая репозиция лучевой кости, остеосинтез пластиной	43 (87,7 %)
Открытая репозиция лучевой кости, остеосинтез спицами	2 (4,1 %)
Открытое вправление кисти при перилунарном вывихе, фиксация спицами	4 (8,2 %)

Из таблицы 22 видно, что при сопутствующем переломе в основном применялись открытая репозиция и остеосинтез лучевой кости пластиной.

Всем пациентам в пред- и послеоперационном периоде выполнялась иммобилизация гипсовой лонгетой или ортезом с изменяемой жесткостью (рис. 42), а также традиционные реабилитационные процедуры.



Рисунок 42 – Сроки иммобилизации у пациентов 3-й группы

Из рисунка 42 видно, что 10,2 % (5) пациентов выполнялась иммобилизация сроком 8–10 недель, а 89,8 % (44) – 6–8 недель. Таким образом, сроки иммобилизации у всех 100 % пациентов 2-й группы составили 6–10 недель.

Лист нетрудоспособности оформлен 33 пострадавшим (67,3 %). Сроки нетрудоспособности отражены в таблице 23.

Таблица 23 – Средние сроки нетрудоспособности пациентов 3-й группы

Число пациентов	Сроки нетрудоспособности, дни			
	28–42	43–56	57–70	более 70
n = 33, абс./%	–	5 (15,2 %)	26 (78,8 %)	2 (6,0 %)

Из таблицы 23 следует, что у большинства пациентов сроки нетрудоспособности составили 57–70 дней.

В 3-й группе у 3 больных (6,1 %) имелись ранние осложнения: в одном случае диагностирована миграция металлических конструкций (спицы), у одного развился комплексный регионарный болевой синдром и у одного возникло раннее послеоперационное нагноение, что потребовало дополнительного лечения (удаления спицы, удлинения сроков реабилитации и некрэктомии). Во всех случаях осложнения были успешно купированы.

Результаты лечения пациентов 3-й группы через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы, полученные при анкетировании по опроснику Мейо (MWS) у 26 (53,1 %) человек они были отличными, у 20 (40,8 %) – хорошими, у двоих (4,1 %) – удовлетворительными, у одного (2,0 %) – плохими.

При анкетировании по DASH в этой группе получены лишь отличные – 34 пациента (85,0 %) и хорошие – 6 (15,0 %) результаты.

3.5.4. Оценка результатов хирургического лечения пациентов 4-й группы с сочетанной травмой ладьевидно-полулунной связки

У пациентов 4-й группы (33 человека) повреждение связки также сочеталось с вне- или внутрисуставным переломом дистального метаэпифиза лучевой кости с наличием или без перелома шиловидного отростка локтевой кости, ладьевидной кости (рис. 43). Всем пострадавшим 4-й группы проведена операция на ЛПС.

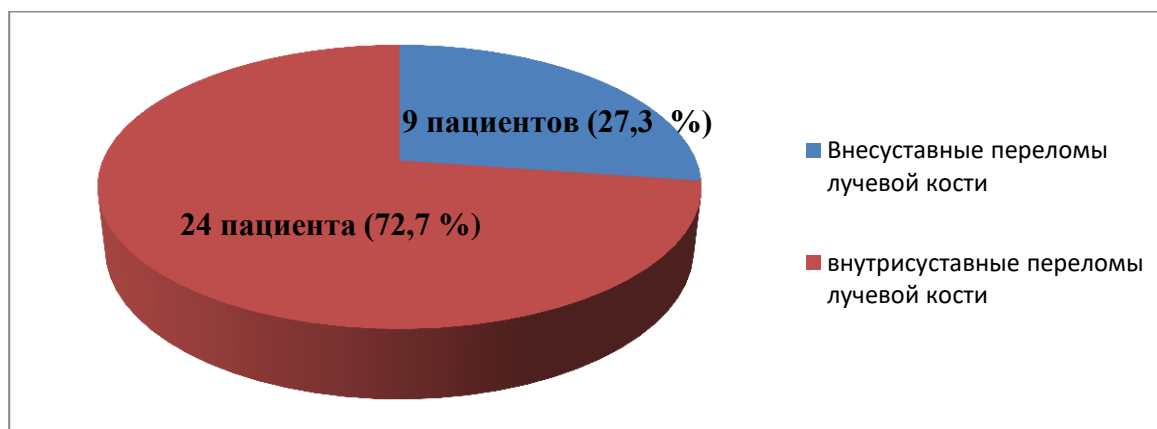


Рисунок 43 – Характер сопутствующей травмы у пациентов 4-й группы

На рисунке 43 видно, что основное количество травм в этой группе представляли внутрисуставные переломы лучевой кости – у 24 (72,7 %) пациентов. Внесуставной перелом лучевой кости отмечался у 9 (27,3 %).

Всем больным 4-й группы проводилось оперативное лечение. Причем часть пациентов в связи с тяжестью повреждения КС поступила сразу на стационарный этап, а другая – до вмешательства получала консервативное лечение, но без эффекта (рис. 44), что обусловило необходимость проведения операции.

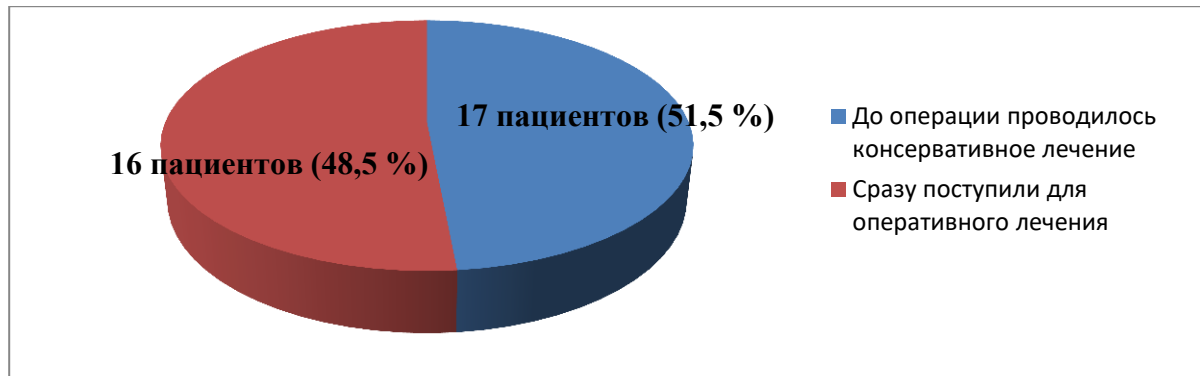


Рисунок 44 – Распределение пациентов 4-й группы по виду лечения

Из рисунка 44 следует, что более половины пациентов до операции лечились консервативно – 17 (51,5 %) человек. Им выполнялась закрытая репозиция лучевой кости и гипсовая иммобилизация. Неэффективность репозиции лучевой кости и вторичное смещение отломков после репозиции были причиной для госпитализации для проведения операции.

Виды хирургических вмешательств при переломах, сопутствующих повреждению ЛПС, включали открытую репозицию и остеосинтез лучевой кости, представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Структура оперативных вмешательств при переломах у пациентов 4-й группы

Методы оперативного лечения	Число пациентов (n = 33), абс/%
Открытая репозиция лучевой кости, остеосинтез пластиной	24 (72,7 %)
Открытая репозиция лучевой кости, остеосинтез спицами	7 (21,2%)
Остеотомия, репозиция, остеосинтез пластиной лучевой кости	2 (6,1 %)

Из таблицы 24 следует, что наибольший объем оперативных вмешательств по поводу сопутствующих повреждений составляли открытая репозиция лучевой кости, остеосинтез пластиной, затем по убыванию – открытая репозиция лучевой кости, остеосинтез спицами и остеотомия, репозиция, остеосинтез пластиной лучевой кости – 24 (72,7 %), 7 (21,2 %) и 2 (6,1 %) случая соответственно.

Дополнительно всем пациентам проводилось хирургическое восстановление ЛПС (табл. 25).

Таблица 25 – Виды оперативных вмешательств на ладьевидно-полулунном сочленении и связке у пациентов 4-й группы

Методы оперативного лечения	Число пациентов (n = 33), абс/%
Фиксация ладьевидно-полулунного сочленения спицами	28 (84,9 %)
Шов связки с помощью костных анкеров и фиксация сочленения спицами	4 (12,1 %)
Пластика ЛПС трансплантатом «кость – связка – кость» и фиксация спицами	1 (3,0 %)

Данные таблицы 25 свидетельствуют о том, что среди вмешательств на ладьевидно-полулунном промежутке чаще выполнялась фиксация ладьевидной и полулунной костей спицами после выведения ладьевидной кости из «кивка» – у 28 пациентов (84,9 %). В 4 случаях (12,1 %) перед фиксацией сочленения проводили шов ЛПС с помощью костных анкеров, только у одного (3,0 %) пострадавшего осуществлялась пластика связки трансплантатом «кость – связка – кость».

В послеоперационном периоде всем пациентам проводились иммобилизация сроком 6–10 недель, перевязки и реабилитационное лечение.

В 4-й группе у 3 (9,1 %) больных имелись осложнения после оперативного лечения (рис. 45).

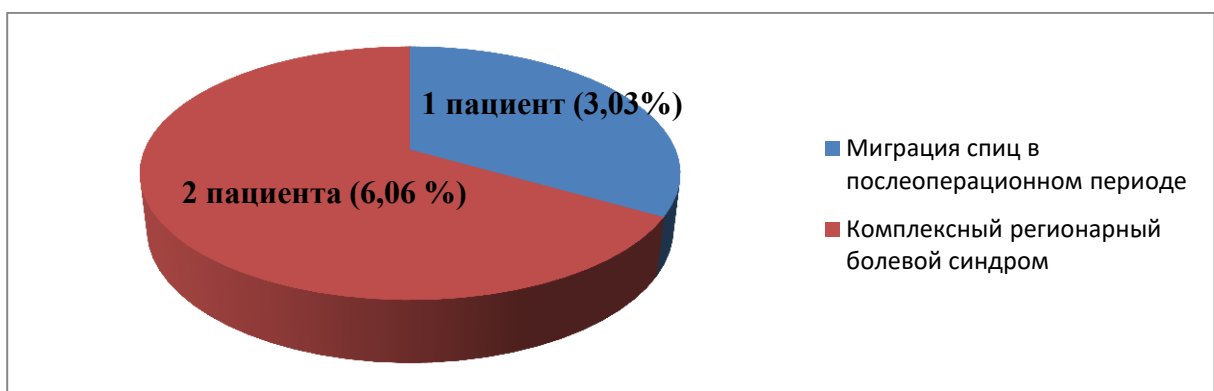


Рисунок 45 – Структура осложнений у пациентов 4-й группы

На рисунке 45 показано, что в 4-й группе у одного (3,03 %) пациента в послеоперационном периоде возникли воспаление и миграция спиц, по поводу

чего они были удалены. У 2 (6,06 %) пострадавших развился комплексный регионарный болевой синдром, что потребовало более длительного лечения.

Лист нетрудоспособности оформлен 21 пациенту (63,3 %). Сроки нетрудоспособности отражены в таблице 26.

Таблица 26 – Средние сроки нетрудоспособности пациентов 4-й группы

Число пациентов, абс. /%	Сроки нетрудоспособности, дни			
	42–56	57–70	71–84	более 84
n = 21	–	7 (33,3 %)	5 (23,8 %)	9 (42,8 %)

Из таблицы 26 следует, что у большинства пациентов сроки нетрудоспособности были дольше 84 дней. Это связано не только с тяжестью травмы, но и с наличием вмешательства на ладьевидно-полулунном промежутке, нуждающемся в длительной иммобилизации.

Результаты лечения пациентов 4-й группы на момент его окончания $3 \pm 0,5$ три месяца после травмы, полученные при анкетировании по опроснику Мейо (MWS): у 3 (9,1 %) пациентов эффект отличный, у 11 (33,3 %) – хороший, у 13 (39,4 %) – удовлетворительный, у 6 (18,2 %) результаты оказались плохими.

При анкетировании по DASH в этой группе получены отличные – 53,3 % (16 пациентов), хорошие – 33,3 % (10) и удовлетворительные – 13,4 % (4) результаты.

3.5.5. Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов четырех групп через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы

Для сравнения результатов лечения пациентов 1-й, 2-й, 3-й и 4-й групп через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы, по окончании всех лечебных и реабилитационных мероприятий изучены следующие показатели: наличие и выраженность болевого синдрома, функция КС, способность восстановления трудоспособности и клиничко-функциональные характеристики по опросникам Мейо и DASH. Сопоставлены результаты консервативного лечения

пострадавших 1-й и 2-й групп и хирургического лечения пациентов 3-й и 4-й групп, а также между группами.

Наличие жалоб пациентов на боль по ВАШ представлено в таблице 27, из данных которой следует, что через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы у большинства пациентов трех групп (кроме 1-й) сохранялся болевой синдром, в основном слабой интенсивности. Боль была менее выраженной у лиц 1-й группы – у 49 (44,1 %) по сравнению с таковой во 2-й – 138 (82,6 %). При этом число пациентов с изолированной нетяжелой травмой КС (1-я группа), испытывающих болевые ощущения, достаточно высоко. Это свидетельствует о недостаточности применяемых в данной группе лечебных мероприятий. В 3-й и 4-й группах после оперативного лечения болевой синдром сохранялся у большинства пострадавших практически в равных пропорциях – у 44 (89,8 %) и 29 (87,9 %) соответственно.

Таблица 27 – Распределение пациентов по интенсивности боли в соответствии со шкалой ВАШ через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы

Интенсивность боли, мм	Группы пациентов, абс./%				Всего (n = 360)
	1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)	
Боль отсутствует – 0-4	62 (55,9 %)	29 (17,4 %)	5 (10,2 %)	4 (12,1 %)	100 (27,8 %)
Боль присутствует (без детализации)	49 (44,1 %)	138 (82,6 %)	44 (89,8 %)	29 (87,9 %)	260 (72,2 %)
Слабая – 5–44	45 (40,5 %)	116 (69,5 %)	40 (81,6 %)	21 (63,6 %)	222 (61,7 %)
Умеренная – 45–74	4 (3,6 %)	22 (13,2 %)	4 (8,2 %)	6 (18,2 %)	36 (10,0 %)
Сильная – более 75	–	–	–	2 (6,1 %)	2 (3,1 %)

Примечание. $p < 0,05$ (0,037).

Ограничение функции КС через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы наблюдалось у пациентов всех групп (табл. 28).

Таблица 28 – Характеристика функции кистевого сустава пациентов через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы

Ограничение функции кистевого сустава				
Группы пациентов, абс./%				Всего (n = 360)
1-я (n = 111)	2-я (n = 167)	3-я (n = 49)	4-я (n = 33)	
7 (6,3 %)	66 (39,5 %)	29 (59,1 %)	23 (69,7 %)	125 (34,7 %)

Примечание. Различия статистически значимы только между 1-й и остальными группами ($p < 0,001$).

Анализ данных таблицы 28 показал, что у подавляющего большинства пациентов 1-й группы через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы движения восстановлены полностью и только у 7 (6,3 %) отмечалось ограничение функции. Во 2-й группе функциональные ограничения имели 66 (39,5 %) больных. В 3-й и 4-й группах большинство пострадавших жаловались на ограничение движений с превалированием числа таких больных в 4-й группе – у 29 (59,1 %) и у 23 (69,7 %) соответственно. Это можно объяснить сложностью хирургического вмешательства и наибольшим сроком иммобилизации. Таким образом, выявлена четкая корреляция раннего функционального результата и характера оперативного вмешательства, а также длительности иммобилизации.

Все 100 % больных 1-й (51 человек) и 100 % (100) 2-й групп, которым выдавался лист нетрудоспособности, выписаны к труду в полном объеме. В 3-й и 4-й группах часть пациентов выписана на легкий труд: 2 (6,1 %) и 3 (14,3 %) соответственно. Инвалидность не получил никто. Необходимость направления обследованных на легкий труд обусловлена сложностью хирургического вмешательства в 3-й и 4-й группах.

Средние сроки нетрудоспособности пациентов приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Средние сроки нетрудоспособности пациентов в группах

Средние сроки нетрудоспособности одного пациента, дни				
Группы пациентов				Всего (n = 205)
1-я группа (n = 51)	2-я группа (n = 100)	3-я группа (n = 33)	4-я группа (n = 21)	
9,4	39,6	62,1	78,2	47,3

Из таблицы 29 видно, что при консервативном лечении наибольшие сроки нетрудоспособности пациентов отмечались во 2-й группе (39,6 дня), а при оперативном – в 4-й (78,2 дня). Длительность нетрудоспособности в этих группах связана с характером лечения и продолжительностью иммобилизации.

Резюмируя результаты лечения четырех групп пациентов через $3 \pm 0,5$ месяца после травмы, можно сделать следующие выводы. В 1-й и 2-й группах, где проводилось лечение консервативными методами, получены лучшие ранние функциональные результаты, отсутствовали ранние осложнения. Наименьшие сроки нетрудоспособности имели пациенты 1-й группы с изолированным повреждением ЛПС без длительной иммобилизации. Во 2-й группе сроки нетрудоспособности были более продолжительные, что можно объяснить наличием сопутствующего перелома лучевой кости у пострадавших. При этом в 1-й группе у значительного числа больных – 49 (44,1 %) после лечения сохранялся остаточный болевой синдром вследствие нестабильности ладьевидно-полулунного сочленения, а также недостатка лечебных мероприятий, необходимых для полного восстановления ЛПС. Худшие ранние функциональные результаты, наличие осложнений, наиболее длительные сроки нетрудоспособности после операции наблюдались в 3-й и 4-й группах и были связаны с наличием сопутствующей травмы КС, длительной иммобилизацией и сложностью оперативного вмешательства. Эти критерии раннего исхода были наихудшими в 4-й группе. Несмотря на это, болевой синдром у пациентов 4-й группы, у которых восстанавливалась ЛПС, был менее выраженным, чем в 3-й группе без восстановления связки. В связи с тем, что боль в КС является одним из ранних симптомов повреждения связки, он может быть использован как основной критерий эффективности раннего лечения.

При обследовании пациентов установлено, что выполнение рентгенографии с дозированной нагрузкой и контрастной артрографии КС повышает точность диагностики повреждения ЛПС.

3.5.6. Анализ эффективности применения ортеза для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава

Для реабилитации пациентов с травмой дистального отдела предплечья и с изолированными и сочетанными повреждениями ЛПС КС с целью уменьшения негативных последствий длительной иммобилизации и улучшения результатов лечения нами разработан и применен ортез, имеющий изменяемую жесткость. Принцип функционирования ортеза основан на моделировании движения в КС типа «метания дротика» и возможности блокирования этого движения (пат. 191046 от 22.07.2019).

Для оценки эффективности данного ортопедического изделия сравнивали две группы пациентов с сочетанной травмой связки и переломом дистального метаэпифиза лучевой кости.

В исследуемой группе (12 пациентов) для жесткой иммобилизации после травмы использовали ортез. При этом в период формирования недифференцированной костной мозоли (21 ± 3 дня) применялся вариант ортеза с жесткой фиксацией КС. В дальнейшем из-за необходимости разработки движения в КС неподвижный элемент снимался, что позволяло осуществлять движения «метание дротика» в среднезапястном суставе на оставшийся срок регенерации ЛПС (21 ± 4 дня). В качестве контроля (20 пациентов) анализировались результаты фиксации сегмента гипсовой повязкой в сроки до шести-восьми недель после травмы, в среднем 45 ± 5 дней. Всем пациентам проводилось физиолечение, ЛФК, использовались анальгетики.

Для оценки эффективности учитывали сроки восстановления функции КС, наличие остаточного болевого синдрома, оценку функции КС по опроснику Мейо (MWS) (табл. 30).

По данным таблицы 30 видно, что применение для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ЛПС КС ортеза, имеющего изменяемую жесткость, позволяет улучшить результаты лечения. Это проявляется в уменьшении длительности восстановления функции КС

на $13 \pm 2,5$ дней, снижении интенсивности остаточного болевого синдрома и улучшении функции КС на 11 баллов по опроснику Мейо (MWS)

Таблица 30 – Сравнительные результаты лечения пациентов с сочетанной травмой ладьевидно-полулунной связки и переломом дистального метаэпифиза лучевой кости

Группы пациентов	Восстановление функции сустава, дни	Наличие остаточного болевого синдрома, абс./%	Оценка по MWS (Мейо), баллы
Контрольная (n = 20)	65 ± 3	7 (35 %)	81 ± 3
Исследуемая (n = 12)	52 ± 2	1 (8,3 %)	92 ± 2

Примечание. Различия между группами статистически значимы ($p < 0,05$).

Глава 4. ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ СО СВЕЖИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ЛАДЬЕВИДНО-ПОЛУЛУННОЙ СВЯЗКИ

4.1. Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения пациентов со свежими повреждениями ладьевидно-полулунной связки

Отдаленные результаты лечения пациентов со свежими повреждениями ЛПС изучены у 142 пациентов в среднем через $37,8 \pm 2,1$ месяца после травмы: у 50 пациентов 1-й группы, у 52 – 2-й, у 24 – 3-й и у 16 – 4-й.

Анализировались остаточные проявления травмы КС и проксимального отдела предплечья. В большинстве случаев во всех исследуемых группах пациенты предъявляли жалобы на наличие постоянного или периодически возникающего отека, боль, слабость кисти. Предполагалось, что сохраняющийся отек связан с выраженностью травмы и/или развивающимися вторичными дегенеративными изменениями в КС (табл. 31).

Таблица 31 – Частота наличия у пациентов отека сегмента

Симптомы	Группы пациентов, абс./%				Всего (n = 142)
	1-я (n = 50)	2-я (n = 52)	3-я (n = 24)	4-я (n = 16)	
Жалобы на отек кисти (периодический или постоянный)	15 (30,0 %)	2 (3,8 %)	12 (50,0 %)	3 (18,8 %)	32 (22,5 %)
Увеличение окружности КС	10 (20,0 %)	15 (28,8 %)	12 (50,0 %)	5 (31,3 %)	42 (29,5 %)
Абсолютное значение увеличения длины окружности исследуемого КС по сравнению с противоположным, см	0,92	0,75	0,88	0,83	0,85

Примечание. $p < 0,001$ ($5,13 \times 10^{-5}$).

При анализе данных таблицы 31 установлено, что наибольшее число пациентов, предъявляющих жалобы на отек КС, было в 1-й – 15 (30,0 %) и в 3-й – 12 (50,0 %) группах без длительной иммобилизации и с иммобилизацией без фиксации ладьевидно-полулунного сочленения, что объясняется более выраженными вторичными изменениями в КС. Клинически постоянно проявляющийся отек сустава присутствовал у пострадавших, имеющих более тяжелую сочетанную травму, а именно в 3-й и 4-й группах – в 12 (50,0 %) и 5 (31,3 %) случаях соответственно. Несколько большее увеличение длины окружности КС выявлены в 1-й и 3-й группах, однако, разница данного показателя в группах незначительная.

Результаты оценки выраженности болевого синдрома у пациентов при изучении отдаленных результатов через $37,8 \pm 2,1$ месяцев после травмы представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Распределение пациентов по интенсивности боли в соответствии со шкалой ВАШ

Интенсивность боли, мм	Группы пациентов, абс./%				Всего (n = 142)
	1-я (n = 50)	2-я (n = 52)	3-я (n = 24)	4-я (n = 16)	
Боль отсутствует	24 (48,0 %)	33 (63,5 %)	12 (50,0 %)	68,7 % (11)	56,3 % (80)
Боль присутствует (без детализации)	26 (52,0 %)	19 (36,5 %)	12 (50,0 %)	5 (31,3 %)	62 (43,7 %)
Боль слабая – 5–44	18 (36,0 %)	12 (23,1 %)	9 (37,5 %)	3 (18,8 %)	42 (29,6 %)
Боль умеренная – 45–74	8 (16,0 %)	7 (13,4 %)	3 (12,5 %)	2 (12,5 %)	20 (14,1 %)
Боль сильная – более 75	–	–	–	–	–

Примечание. Различия статистически значимы между 1-й и 2-й ($p < 0,05$), 1-й и 4-й ($p < 0,05$), 3-й и 4-й группами ($p < 0,05$).

Из таблицы 32 следует, что болевой синдром через $37,8 \pm 2,1$ месяцев после травмы выявлялся у половины пациентов 1-й и 3-й групп – у 24 (48,0 %) и у 12 (50,0 %) соответственно, у трети пациентов 2-й и 4-й групп – у 19 (36,5 %) и у 5 (31,3 %) соответственно. Это можно связать с наличием более выраженных дегенеративно-дистрофических изменений в суставе. Как видим, применение длительной иммобилизации при консервативном лечении у пациентов

2-й группы и операция на ладьевидно-полулунном сочленении у лиц 4-й группы позволили уменьшить болевой синдром в отдаленном периоде.

Анализ динамики остаточного болевого синдрома от $3 \pm 0,5$ до $37,8 \pm 2,1$ месяцев после травмы показал уменьшение боли с течением времени во всех группах, кроме 1-й (табл. 33).

Таблица 33 – Динамика болевого синдрома в исследуемых группах

Периоды обследования	Группы пациентов, %				Всего (n = 142)
	1-я (n = 50)	2-я (n = 52)	3-я (n = 24)	4-я (n = 16)	
Ранний ($3 \pm 0,5$ месяца после травмы)	44,1	82,6	89,8	87,9	72,2
Отдаленный ($37,8 \pm 2,1$ месяца после травмы)	52	36,5	50,0	31,3	43,7

Примечание: $p < 0,05$.

В таблице 33 продемонстрировано, что динамика боли у пациентов 1-й группы была отрицательной, так как число пациентов, испытывающих боль, увеличилось с 44,1 до 52,0 %. Во 2-й и 4-й группах болевой синдром уменьшился с течением времени до трети – 36,5 и 31,3 % соответственно, причем в 4-й группе в большей степени. Отмечено, что в 3-й группе снижение болевого синдрома произошло в меньшей степени, он сохранялся у половины пациентов – у 50,0 %. Таким образом, нарастание болевого синдрома с течением времени отмечено только в 1-й группе, что свидетельствует о недостаточном эффекте от лечения пациентов, которым не проводилась длительная иммобилизация. И, наоборот, положительная динамика болевого синдрома выявлена в 4-й группе после оперативного лечения с восстановлением ЛПС.

Второй по значимости была жалоба на слабость травмированной кисти, которую предъявляли 55 (38,7 %) обследованных: 23 (46,0 %) пострадавших 1-й группы, 13 (25,0 %) – 2-й, 12 (50,0 %) – 3-й и 7 (43,8 %) – 4-й. Статистически значимыми были различия между 1-й и 2-й группами ($p < 0,05$) (табл. 34).

Таблица 34 – Распределение пациентов по группам по наличию слабости в кистевом суставе через 37,8±2,1 месяцев после травмы

Симптом	Группы пациентов, абс/%				Всего (n = 142)
	1-я (n = 50)	2-я (n = 52)	3-я (n = 24)	4-я (n = 16)	
Жалобы на слабость в КС	23 (46,0 %)	13 (25,0 %)	12 (50,0 %)	7 (43,8 %)	55 (38,7 %)

Примечание: различия статистически значимы между 1-й и 2-й группами ($p < 0,05$).

У всех пациентов была проведена динамометрия КС. Объективной признана динамометрия в тех случаях, когда травмированная кисть являлась ведущей (табл. 35). Проводилось сравнение со здоровой конечностью.

Таблица 35 – Данные динамометрии кисти в группах пациентов

Симптом	Группы пациентов				Всего (n = 142)
	1-я (n = 50)	2-я (n = 52)	3-я (n = 24)	4-я (n = 16)	
Снижение силы травмированной (ведущей) кисти по сравнению с контрлатеральной конечностью, абс./%	15 (30,0 %)	10 (19,2 %)	7 (29,2 %)	4 (25,0 %)	36 (25,4 %)
Среднее значение снижения силы, кг	3,25	5,8	10,4	8,25	6,2

Примечание. Различия статистически значимы между 1-й и 2-й ($p < 0,05$), 1-й и 4-й ($p < 0,05$), 3-й и 4-й группами ($p < 0,05$).

Итак, наглядно видно, что как субъективные клинические данные, так и результаты динамометрии показали наихудшие результаты в 1-й и 3-й группах.

При обследовании пациентов после консервативного лечения выявлено, что лица 1-й группы, которым не проводилась длительная иммобилизация, почти в 2 раза чаще предъявляли жалобы на слабость в кисти, чем больные 2-й группы после длительной иммобилизации – 46,0 % (23) и 25,0 % (13) случаев соответственно. При динамометрии в 1-й группе также отмечены худшие результаты, чем во 2-й – 30,0 % (15) и 19,2 % (10) соответственно.

При обследовании пациентов после оперативного лечения установлено, что лица 3-й группы, которым во время хирургического вмешательства не проводилась операция на связке, чаще жаловались на слабость в КС – 50,0 % (12) и 43,8 % (7) соответственно. В этих группах показатели динамометрии также были худшими. Применение длительной иммобилизации при консервативном лечении и операция на ладьевидно-полулунном сочленении при хирургическом лечении позволили уменьшить количество жалоб на слабость в суставе и улучшить динамометрические показатели силы кисти.

Таким образом, при изучении жалоб пациентов на боль и слабость в КС наилучшие результаты отмечались во 2-й группе после длительной иммобилизации и в 4-й – после оперативного лечения ЛПС. И, наоборот, пациенты 1-й группы после консервативного лечения без длительной иммобилизации и 3-й группы без оперативного вмешательства на связке показали худшие результаты по данным параметрам.

При оценке отдаленных эффектов лечения проводили тестирование на ладьевидно-полулунную нестабильность по Ватсону, выявляли наличие остаточных ограничений движений в КС, для комплексной оценки функции сустава проводили анкетирование по опросникам DASH и Мейо.

Положительный тест Ватсона выявлен у 53 (37,3 %) пациентов и распределился в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах следующим образом: 38,0 % (19), 33,7 % (17), 50,0 % (12) и 31,3 % (5) соответственно. Симптом Ватсона чаще диагностировался в 1-й и 3-й группах. При сравнении результатов лечения повреждений консервативными и оперативными методами худшие результаты показали вторые, что, на наш взгляд, связано с тяжестью первоначальной травмы ($p < 0,05$). В первых двух группах после консервативного лечения число пациентов с симптомом Ватсона превалировало в 1-й группе с изолированными нетяжелыми повреждениями ЛПС без длительной иммобилизации – 38,0 %; после оперативного лечения – у пострадавших 3-й группы, у которых связка не восстанавливалась – 50,0 % ($p < 0,05$).

Как видно, применение длительной иммобилизации у пациентов при консервативном лечении и операция на ладьевидно-полулунном сочленении при хирургическом вмешательстве уменьшили частоту симптома Ватсона у пациентов и оказались более эффективными видами лечения.

При изучении функции кисти оценивалась распространенность ограничений движений, а также дефицит сгибания и разгибания в сагиттальной плоскости, отведения и приведения во фронтальной плоскости у пострадавших (табл. 36, 37).

Из данных таблиц 36 и 37 следует, что в среднем около трети пациентов имели ограничение функции КС. Наибольшее число пациентов с ограничением функции выявлено в 3-й и 4-й группах: 37,5 % (9) и 68,7 % (11) соответственно.

Таблица 36 – Количество пациентов с ограничением движений в кистевом суставе через 37,8±2,1 месяца

Нарушения движений	Группы пациентов, абс./%				Всего (n = 142)	p
	1-я (n = 50)	2-я (n = 52)	3-я (n = 24)	4-я (n = 16)		
Движения в полном объеме	34 (68,0 %)	35 (67,3 %)	15 (62,5 %)	5 (31,3 %)	89 (69,7 %)	0,0495
Движения ограничены	16 (32,0 %)	17 (32,7 %)	9 (37,5 %)	11 (68,7 %)	53 (37,3 %)	0,0495

Таблица 37 – Средний дефицит объема движений в исследуемых группах через 37,8±2,1 месяца после лечения

Средний дефицит движений	Группы пациентов				Всего (n = 142)
	1-я (n = 50)	2-я (n = 52)	3-я (n = 24)	4-я (n = 16)	
В сагиттальной плоскости	14°	24°	55°	34°	32°
Во фронтальной плоскости	13°	16°	23°	25,5°	19°

Динамика функционального результата у пациентов в группах за период наблюдения представлена в таблице 38.

Таблица 38 – Динамика ограничения объема движений в кистевом суставе пациентов за период наблюдения

Периоды обследования	Группы пациентов абс./%				Всего (n = 142)
	1-я (n = 50)	2-я (n = 52)	3-я (n = 24)	4-я (n = 16)	
Ранний (3±0,5 месяца после травмы)	7 (6,3 %)	66 (39,5 %)	29 (59,1 %)	23 (69,7 %)	125 (34,7 %)
Отдаленный (37,8±2,1 месяца после травмы)	16 (32,0 %)	17 (32,7 %)	9 (37,5 %)	11 (68,7 %)	53 (37,3 %)

Примечание: $p < 0,001$ (0,0001).

В таблице 38 продемонстрировано, что за период наблюдения с 3±0,5 до 37,8±2,1 месяцев после травмы произошло значительное ухудшение функции КС у пациентов 1-й группы, на что указывает увеличение числа лиц, имеющих ограничение движений, с 6,3 % (7) до 32,0 % (16). Во 2-й, 3-й и 4-й группах наблюдалась положительная динамика функциональных результатов. Выявлено снижение процента пострадавших этих групп, имеющих ограничение движений, с 39,5 % (66) до 32,7 % (17), с 59,1 % (29) до 37,5 % (9) и с 69,7 % (29) до 68,7 % (11) соответственно. В 4-й группе динамика была незначительной. Наихудшие результаты по остаточному ограничению объема движений выявлены у пациентов 3-й и 4-й групп с сочетанной травмой после оперативного лечения. Динамика функции КС оказалась наихудшей у лиц 1-й группы, где число пострадавших с ограничением подвижности сустава выросло на 25,7 %, что свидетельствует в пользу более интенсивно развивающихся вторичных дегенеративно-дистрофических изменений в суставе и прогрессирования ладьевидно-полулунной нестабильности.

С целью дополнительного обследования практически всем пациентам с их согласия выполнялась стандартная рентгенография КС и рентгенография с нагрузкой, в том числе с дозированной. За период наблюдения с 3±0,5 до 37,8±2,1 месяцев после травмы оценивалась динамика ладьевидно-полулунной

нестабильности и течения остеоартрита запястья, отраженные на рентгенограммах (табл. 39).

При сравнении рентгенограмм пациентов 1-й и 2-й групп после консервативного лечения выяснено, что улучшение рентгенологических показателей наблюдалось в большей степени во 2-й группе после длительной иммобилизации (табл. 39). В 1-й группе без иммобилизации показатели были хуже. Уменьшение ЛПД, угла на стандартных рентгенограммах и рентгенограммах с нагрузкой отмечено у 21,6 % (8) пациентов 1-й группы и у 53,8 % (21) – 2-й. Уменьшение этих показателей выявлено на стандартных рентгенограммах, но сохранение – на рентгенограммах с нагрузкой у 4 (10,8 %) и 13 (33,3 %) пострадавших 1-й и 2-й групп соответственно. Отсутствовала динамика у 15 (40,5 %) и 2 (5,1 %) этих групп. Ухудшение рентгенологических показателей выявлено у 10 (27,0 %) и 3 (7,7 %). Поздние осложнения повреждения ЛПС, а именно явления остеоартрита КС, диагностированы у 18,9 % (7) пациентов 1-й группы и у 10,3 % (4) – 2-й. При сравнении отдаленных рентгенологических показателей после оперативного лечения больных 3-й и 4-й групп установлено, что в 3-й группе (без хирургического вмешательства на ЛПС) эти показатели были значительно хуже, чем в 4-й, где проводилась операция на связке. Так, уменьшение ЛПД, угла на стандартных рентгенограммах и рентгенограммах с нагрузкой в данных группах отмечено у 3 (21,4 %) пострадавших 3-й группы и у 6 (40,0 %) – 4-й. Уменьшение этих показателей на стандартных рентгенограммах, но сохранение на рентгенограммах с нагрузкой – у 3 (21,4 %) и 6 (40,0 %) в 3-й и 4-й группах соответственно. Без динамики – у 3 (7,1 %) и 2 (13,3 %). Ухудшение рентгенологических показателей – у 7 (50,0 %) и 1 (6,7 %). У 4 (28,6 %) лиц 3-й группы отмечены явления остеоартрита КС. В 4-й группе явления остеоартрита сустава выявлены у одного (6,7 %) пациента.

Таблица 39 – Динамика рентгенологических показателей у пациентов за период наблюдения с $3\pm 0,5$ до $37,8\pm 2,1$ месяцев после травмы ($p < 0,05$)

Рентгенологические признаки	Группы пациентов				Всего (n = 105)	p
	1-я (n = 37)	2-я (n = 39)	3-я (n = 14)	4-я (n = 15)		
Уменьшение ЛПД и угла до нормы и на стандартной, и с нагрузкой	8 (21,6 %)	21 (53,8 %)	3 (21,4 %)	6 (40,0 %)	38 (36,2 %)	0,0179
Уменьшение ЛПД и угла до нормы на стандартной рентгенограмме, но сохранение диастаза и угла с нагрузкой	4 (10,8 %)	13 (33,3 %)	3 (21,4 %)	6 (40,0 %)	26 (24,8 %)	0,0614
Без динамики	15 (40,5 %)	2 (5,1 %)	1 (7,1 %)	2 (13,3 %)	20 (19,0 %)	0,0005
Увеличение ЛПД и угла на стандартной рентгенограмме и с нагрузкой	10 (27,0 %)	3 (7,7 %)	7 (50,0 %)	1 (6,7 %)	21 (20,0 %)	0,0024
Явления остеоартрита запястья	7 (18,9 %)	4 (10,3 %)	4 (28,6 %)	1 (6,7 %)	16 (15,2 %)	0,2775

Таким образом, наличие длительной иммобилизации при консервативном лечении пациентов с повреждением ЛПС и хирургическое вмешательство на связке при оперативном лечении сопутствующей травмы уменьшает явления нестабильности ладьевидно-полулунного сочленения рентгенологически и предотвращает развитие остеоартрита КС.

Данные комплексной оценки функции кисти по опросникам Мейо (MWS) и DASH и динамика результатов за период наблюдения от $3\pm 0,5$ до $37,8\pm 2,1$ месяцев после травмы отражены в таблицах 40, 41.

Так, после консервативного лечения без длительной иммобилизации у пациентов 1-й группы за период наблюдения произошло значительное уменьшение отличных результатов с 96,4 % (104) до 28,0 % (14), а во 2-й (с длительной иммобилизацией), напротив, увеличение с 25,1 % (42) до 32,7 %

(17). В отдаленном периоде удовлетворительные и плохие результаты получены у больных 1-й группы – 16,9 % (8) и 14,0 % (7) соответственно, в то время как в раннем периоде такие результаты в данной группе отсутствовали. Во 2-й группе процент удовлетворительных и плохих результатов уменьшился с течением времени с 20,4 % (34) до 11,5 % (6) и с 24,6 % (41) до 19,3 % (10). Итак, у пациентов 2-й группы длительная иммобилизация способствовала улучшению показателей по опроснику Мейо.

Установлено, что в 3-й группе пациентов без фиксации ЛПС процент отличных результатов уменьшился с 53,1 % (26) до 33,3 % (8), хороших с 40,8 % (20) до 33,3 % (8). Процент удовлетворительных и плохих результатов в этой группе увеличился с 4,1 % (2) до 29,2 % (7) и с 2,0 % (1) до 4,2 % (1) соответственно. А в 4-й группе после фиксации ЛПС, наоборот, доля отличных и хороших результатов увеличился с течением времени с 9,1 % (3) до 12,5 % (2) и с 33,3 % (11) до 43,7 % (7). Процент удовлетворительных и плохих результатов в данной группе уменьшился с 39,4 % (13) до 31,3 % (5) и с 18,2 % (6) до 12,5 % (2). Таким образом, хирургическое вмешательство на связке во время операции благоприятно влияет на показатели, полученные по опроснику Мейо.

Таблица 40 – Динамика функциональных результатов пациентов, полученных при анкетировании по Мейо за период наблюдения от $3\pm 0,5$ до $37,8\pm 2,1$ месяцев после травмы

Результат	Группы пациентов, %							
	1-я		2-я		3-я		4-я	
	РП	ОП	РП	ОП	РП	ОП	РП	ОП
Отличный	96,4	28	25,1	32,7	53,1	33,3	9,1	12,5
Хороший	3,6	42	29,9	36,5	40,8	33,3	33,3	43,7
Удовлетворительный	-	16	20,4	11,5	4,1	29,2	39,4	31,3
Плохой	-	14	24,6	19,3	2,0	4,2	18,2	12,5

Примечание. РП – ранний период наблюдения ($3\pm 0,5$ месяца после травмы), ОП – отдаленный период наблюдения ($37,8\pm 2,1$ месяцев после травмы) ($p < 0,05$)

При сравнении ранних ($3\pm 0,5$ месяца после травмы) и отдаленных ($37,8\pm 2,1$ месяцев после травмы) результатов по опроснику DASH выявлена отрицательная динамика в 1-й группе, где доля отличных результатов

уменьшилась с 90,6 % (77 пациентов) до 78,0 % (39), а также появились удовлетворительные результаты у 4,0 % (2). Во 2-й группе после консервативного лечения с длительной иммобилизацией процент отличных результатов увеличился с 70,0 % (70) до 84,6 % (44) (табл. 41).

Таблица 41 – Динамика функциональных результатов пациентов, полученных при анкетировании по DASH за период наблюдения от $3\pm 0,5$ до $37,8\pm 2,1$ месяцев после травмы

Результат	Группы пациентов, %							
	1-я		2-я		3-я		4-я	
	РП	ОП	РП	ОП	РП	ОП	РП	ОП
Отличный	90,6	78	70	84,6	85	87,5	53,3	87,5
Хороший	9,4	18	30	15,4	15	12,5	33,3	12,5
Удовлетворительный	–	4	–	–	–	–	13,4	
Плохой	–	–	–	–	–	–	–	

Примечание. РП – ранний период наблюдения ($3\pm 0,5$ месяца после травмы), ОП – отдаленный период наблюдения ($37,8\pm 2,1$ месяцев после травмы) ($p < 0,05$).

Установлено, что в 3-й группе результаты с течением времени практически не изменились, а вот в 4-й после операции на связке результаты улучшились. Процент отличных результатов в отдаленном периоде вырос с 53,3 % (16) до 87,5 % (14), а удовлетворительные результаты отсутствовали. Как видим, наличие иммобилизации и хирургическое вмешательство на ЛПС привело к улучшению результатов лечения по опроснику DASH (см. табл. 41).

Анализ отдаленных клинических и рентгенологических результатов лечения пациентов со свежим повреждением показал, что худшие клинические и рентгенологические показатели после консервативного лечения выявлены в 1-й группе, а после оперативного – в 3-й. Это свидетельствует о том, что применение длительной иммобилизации пациентам 2-й группы и оперативное вмешательство на ладьевидно-полулунном сочленении у пострадавших 4-й группы позволило уменьшить количество жалоб на слабость в суставе, улучшить динамометрические показатели силы кисти, динамику восстановления функции сустава, уменьшить прогрессирование ладьевидно-полулунной нестабильности и развитие остеоартрита КА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ладьевидно-полулунная связка запястья травмируется наиболее часто [31, 38, 124]. По данным литературы, в 5–69 % случаев повреждение ЛПС сочетается с переломом дистального отдела лучевой кости [21, 34, 40, 77, 135, 144, 166] и с другими травмами запястья [13, 146]. При отсутствии лечения повреждений ЛПС развивается наиболее частая нестабильность кистевого сустава – ладьевидно-полулунная, и с течением времени – прогрессирующий дегенеративный остеоартрит запястья (SLAC) [76, 89, 122, 124, 125, 140, 151, 160]. Развитие нестабильности и артрита запястья приводит к значительному нарушению функции, наличию боли и снижению силы кисти [19, 105, 124]. Раннее лечение разрывов ЛПС позволяет предотвратить развитие нестабильности и остеоартрита запястья. Арсенал лечебных мероприятий свежих травм включает в себя как консервативные методы, так и минимальные оперативные вмешательства. В нашей стране и в ближнем зарубежье вопросы лечения повреждений ЛПС изучаются и остаются актуальными [1, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 23]. Несмотря на большое количество иностранных публикаций по данной теме, единая концепция лечения данных повреждений отсутствует. Описано множество методов оперативного лечения хронической травмы ЛПС. Недостаточно исследований, касающихся лечения свежих травм связки.

Цель научного исследования – разработка и научное обоснование оптимальных методов и алгоритмов диагностики и лечения свежих повреждений ЛПС на различных этапах оказания травматологической помощи с целью улучшения исходов этих травм запястья.

Для достижения данной цели было проведено ретроспективное исследование 5164 пациентов с травмой КС в возрасте от 19 до 76 лет за период с 2006 по 2020 годы в поликлиническом отделении по профилю «травматология и ортопедия» и в травматологическом отделении № 1 ОБУЗ «Ивановский областной госпиталь для ветеранов войн».

Из общего количества обследованных выделены 360 пациентов в возрасте от 19 до 76 лет с травмами КС, у которых выявлены повреждения ЛПС. Таким образом, определена распространенность травм ЛПС в Ивановской области, которая составила не менее 6,97 %, при этом около 2,2 % – изолированные повреждения ЛПС, 4,8 % – сочетанные с переломами дистального отдела лучевой кости и перилунарными вывихами кисти.

С учетом вида лечебных мероприятий пострадавшие были разделены на четыре группы. В 1-ю включены 111 пациентов с изолированными повреждениями ЛПС, получивших консервативное лечение без длительной иммобилизации; во 2-ю – 167 больных с сопутствующими повреждениями, прошедшие консервативное лечение с длительной иммобилизацией четыре-шесть недель; в 3-ю – 49 пациентов с сопутствующими повреждениями после оперативного лечения сопутствующей травмы без оперативного восстановления ЛПС, с длительной иммобилизацией шесть-восемь недель; в 4-ю – 33 больных с сопутствующими повреждениями, получивших оперативное лечение сопутствующей травмы с оперативным восстановлением ЛПС и с длительной иммобилизацией шесть-десять недель. Нужно отметить, что пациенты 3-й и 4-й групп имели более тяжелые сопутствующие повреждения.

Пациенты предъявляли жалобы на боль в кисти, интенсивность которой детализировалась по ВАШ, на ограничение функции и слабость кистевого хвата. Клиническое обследование включало осмотр, оценку наличия выраженности отека, проведение тестирования по Ватсону, выполнение кистевой динамометрии, измерение объема движений. Для визуализации повреждений применялись дополнительные рентгенологические методы исследования. Кроме стандартной рентгенографии дополнительно проводились функциональные рентгенологические исследования с дозированной нагрузкой по авторской методике, заключающейся в выполнении рентгенографии с дозированной нагрузкой, равной 50 % полной силы исследуемой кисти (пат. 2739275 от 22.12.20). Данная методика позволяла избежать боли в суставе пострадавшего, возникающей при выполнении рентгенографии с полной нагрузки, особенно при

свежей травме. При помощи динамометра определялась сила кисти, затем пациента просили уменьшить силу сжатия динамометра наполовину и удерживать его в таком положении при выполнении исследования. Применение данной методики позволило на 24,8 % увеличить чувствительность диагностики повреждений. Рентгенологическим маркером нарушения ЛПС было наличие ЛПД 3 мм и более, увеличение ладьевидно-полулунного угла более 60° и наличие симптома «кольца» ладьевидной кости. Также проводилась контрастная артрография, включающая пункцию среднезапястного или смежных суставов с введением контрастного вещества, где на повреждение указывал затек контраста через ладьевидно-полулунный промежуток и его проникновение в смежный сустав. Данная методика дает возможность повысить чувствительность диагностики свежих изолированных и сочетанных повреждений ЛПС на 32,1 % по сравнению со стандартной рентгенографией.

Пациенты с изолированными нетяжелыми травмами КС, а также с переломами дистального отдела лучевой кости без смещения и со смещением лечились консервативно. Им проводились иммобилизация при помощи гипсовой повязки, а также разработанного нами ортеза, имеющего изменяемую жесткость, для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ЛПС КС (пат. 191046 от 22.07.2019) без или с предварительной закрытой репозицией, физиотерапевтические процедуры и кинезиотерапию. Принцип функционирования ортеза основан на моделировании движения в КС типа «метания дротика» и возможности блокирования этого движения. Данное движение описано как циклическое движение запястья, начинающееся с 30° разгибания кисти, которое сочетается с 10° лучевой девиации и заканчивается 30° сгибания кисти, сочетающегося с 10° локтевого отклонения. При данном движении ладьевидно-полулунный сустав остается неподвижным и нагрузка на ЛПС отсутствует. Ортез включает два компонента (кистевой и предплечный блоки), выполненные в виде лонгет, закрепленных на локтевой стороне. На кистевом и предплечных блоках (гильзах) на уровне бугорка ладьевидной кости и на линии четвертой пястной кости, соответствующей локтевому краю

крючковидной кости, крепятся два подвижных соединительных блока. В данной сборке ортез позволяет воспроизводить движение «метание дротика». Для блокирования этого движения на период строгой иммобилизации по лучевой стороне конструкции монтируется съемный неподвижный блок. В раннем периоде (21 ± 3 дня) применялся вариант ортеза с жесткой фиксацией КС. В дальнейшем из-за необходимости разработки движения в КС неподвижный элемент снимался, позволяя осуществлять движения типа «метания дротика» в среднезапястном суставе на оставшийся срок регенерации ЛПС (21 ± 4 дня). Анализ эффективности применения с целью иммобилизации в раннем периоде разработанного ортеза, имеющего изменяемую жесткостью, для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ЛПС КС показал уменьшение длительности восстановления движений КС на $13 \pm 2,5$ дней, снижение остаточного болевого синдрома в 4 раза и улучшение функции КС на 11 баллов по опроснику Мейо (MWS).

Показаниями к оперативному лечению являлись тяжелые сочетанные травмы КС – переломы дистального метаэпифиза лучевой кости, перилунарные вывихи кисти. Оперативные вмешательства при свежих повреждениях ЛПС включали фиксацию ладьевидно-полулуночного сочленения спицами, шов (пластику) связки с помощью внутрикостных анкеров, а также трансплантатом «кость – связка – кость». При переломах дистального метаэпифиза лучевой кости выполнялась открытая репозиция и остеосинтез лучевой кости пластиной, а также остеотомия лучевой кости, репозиция и остеосинтез пластиной. При перилунарном вывихе кисти – открытое вправление кисти и фиксацию спицами. При сочетанном переломе дистального метаэпифиза, в том числе внутрисуставном, многооскольчатом, выполнялась открытая репозиция и накостный остеосинтез лучевой кости.

При изучении результатов лечения проводили клиническое обследование, для выявления наличия остаточного болевого синдрома, ограничения подвижности и силы кисти использовались два опросника – DASH и Мейо (MWS), для выявления признаков остаточной ладьевидно-полулуночной

нестабильности и посттравматических дегенеративно-дистрофических изменений в КС проводили рентгенологическое исследование.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием следующего программного обеспечения: Microsoft Excel 2010, Statsoft Statistica 6.1, RStudio 1.4.

Производилось сравнительное обследование пациентов 1-й и 2-й групп, получивших консервативное лечение, 3-й и 4-й групп после оперативного лечения, группы сравнивались между собой.

Во всех группах преобладали женщины – 76,7 %, что в 3 раза больше, чем мужчин. Средний возраст пациентов составил $50,49 \pm 0,9$ года, причем возраст женщин – $54,29 \pm 0,94$ года – преобладал над возрастом мужчин, составившим $37,54 \pm 1,72$ года. Данная тенденция прослеживалась во всех четырех группах.

Основным механизмом травмы у пациентов всех групп было падение на кисть – 323 пациента (89,7 %). Подавляющее большинство пострадавших во всех группах обратились за помощью до истечения первых суток после повреждения – 350 (97,2 %).

Обследованные всех групп жаловались на боль в КС. Нарушения функции сустава и отек встречались у меньшего числа больных. Все 167 пациентов (100 %) – 2-й, 41 (83,7 %) – 3-й и 29 (87,9 %) – 4-й группы отмечали нарушение движений в КС, в то время как в 1-й группе движения были нарушены лишь у 73,0 % пациентов. Это связано с тем, что лиц 2-й, 3-й и 4-й групп травма ЛПС сочеталась с переломом дистального отдела лучевой кости и другими повреждениями, что и определяло более выраженное нарушение функции.

У пациентов всех четырех групп преобладала умеренная интенсивность боли. Наибольший процент пострадавших, испытывающих боль слабой интенсивности, отмечался в 1-й группе с изолированными повреждениями ЛПС – у 52 пациентов (46,8 %). Во 2-й, 3-й и 4-й группах только незначительное число пострадавших испытывали слабую боль – 20 (12,0 %), 5 (10,2 %) и 4 (12,1 %) соответственно. В этих же группах сильную боль испытывало

наибольшее количество пациентов – 12 (7,2 %), 11 (22,5 %), 2 (6,1 %) соответственно. Таким образом, имеется связь выраженности болевого синдрома с характером травмы. Наибольшая выраженность боли у пациентов 2-й, 3-й и 4-й групп связана с наличием сопутствующего перелома лучевой кости или перилунарным вывихом кисти.

У большинства пациентов в каждой группе выявлялся отек сустава, боль при пальпации и ограничение функции. Отек имели 102 (91,9 %) больных 1-й группы, 162 (97,0 %) – 2-й, 47 (95,9 %) – 3-й и 31 (93,9%) – 4-й. Боль при пальпации КС отмечалась у 100 % пациентов 1-й и 2-й групп и у большинства больных 3-й и 4-й: у 48 (98,0 %) и 25 (75,8 %) соответственно. Ограничение функции выявлено у 100 % пациентов групп с сопутствующей травмой и у 76 (68,5 %) пострадавших 1-й группы с изолированным повреждением связки.

Неврологические нарушения (нейропатии срединного нерва, а именно, гипестезии первого-третьего пальцев кисти имели только 11 человек (6,6 %) – 2-й, 2 (4,1 %) – 3-й и 1 (6,1 %) больной 4-й группы. В общем количестве обследованных – 14 пациентов (3,9 %). На появление неврологических нарушений влияло наличие переломов со смещением, деформации КС.

При анализе рентгенограмм пациентов установлено, что наиболее частым рентгенологическим признаком повреждения ЛПС является ладьевидно-полулунный диастаз 3 мм и более, который выявлен у 332 пациентов (92,2 % от общего количества). Менее значимыми рентгенологическими признаками оказались увеличение ладьевидно-полулунного угла более 60° и симптом «кольца» ладьевидной кости, диагностированные у 98 (27,2 %) и 101 (28,1 %) пострадавших соответственно.

Лучшие функциональные ранние результаты лечения пациентов, прослеженные через 3±0,5 месяца после травмы, получены в первых двух группах, где пациенты лечились консервативно. При этом наилучший эффект, заключающийся в отсутствии ранних осложнений, наименьших сроках нетрудоспособности и выраженности болевого синдрома, достигнут в 1-й группе пациентов с изолированным повреждением ЛПС без длительной

иммобилизации, что объясняется наличием сопутствующего перелома лучевой кости у лиц 2-й группы.

Осложнения, включающие наличие комплексного регионарного болевого синдрома, вторичное смещение отломков, миграцию металлоконструкций и воспаление, наблюдались только у лиц 2-й, 3-й и 4-й групп – у 7,8; 6,0 и 9,1 % соответственно, что отразилось и на функциональных результатах. Худшие результаты зафиксированы в 4-й группе, что объясняется более тяжелой первоначальной травмой с сопутствующим повреждением КС, длительной иммобилизацией и оперативным вмешательством.

Отдаленные результаты лечения пациентов со свежими повреждениями ЛПС изучены у 142 пациентов в среднем через $37,8 \pm 2,1$ месяца после травмы: у 50 – 1-й, у 52 – 2-й, у 24 – 3-й и у 16 – 4-й групп.

Для оценки отдаленных результатов через $37,8 \pm 2,1$ месяцев анализировались остаточные проявления травмы КС и проксимального отдела предплечья. В большинстве случаев во всех исследуемых группах пациенты предъявляли жалобы на наличие постоянного или периодически возникающего отека, боль, слабость кисти. Предполагалось, что сохраняющийся отек связан с выраженностью травмы и/или развивающимися вторичными дегенеративными изменениями в КС. Наибольшее количество пациентов, предъявляющих жалобы на наличие отека, наблюдалось в 1-й (30,0 %) и в 3-й (50,0 %) группах.

Анализ динамики остаточного болевого синдрома за период наблюдения от $3 \pm 0,5$ до $37,8 \pm 2,1$ месяцев показал уменьшение боли во всех группах, кроме 1-й. Так, если у пациентов 2-й, 3-й и 4-й групп болевой синдром снизился за период данного наблюдения на 46,1; 39,8 и 54,6 % соответственно, то в 1-й – число лиц с болевым синдромом увеличилось на 7,9 % ($p < 0,05$).

Пациенты 1-й группы, получившие консервативное лечение, почти в 2 раза чаще предъявляли жалобы на слабость в кисти, чем лица 2-й – 46,0 и 25,0 % соответственно. При динамометрии также в 1-й группе у большего числа больных отмечено снижение силы поврежденной ведущей кисти, чем во 2-й – у 24,0 и 19,2 % соответственно. Пациенты 3-й группы, которым во время

хирургического вмешательства не проводилась операция на связке, чаще жаловались на слабость в КС, чем лица 4-й группы с восстановлением связки – 50,0 и 43,8 % соответственно. В этой группе показатели динамометрии также были наихудшими.

Положительный симптом Ватсона выявлен у 37,3 % пациентов и распределился в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах следующим образом – у 38,0; 33,7; 50,0 и 31,3 % пострадавших соответственно. Симптом Ватсона чаще встречался у лиц 1-й и 3-й групп. При сравнении результатов лечения повреждений консервативными и оперативными методами худшими были вторые, что, на наш взгляд, связано с большей тяжестью первоначальной травмы ($p < 0,05$). В первых двух группах после консервативного лечения симптом Ватсона превалировал у лиц 1-й группы (38,0 %) с изолированными нетяжелыми повреждениями ЛПС без длительной иммобилизации. В группах после оперативного лечения симптом Ватсона превалировал у пациентов 3-й группы, у которых связка не восстанавливалась – у 50,0 % ($p < 0,05$).

Анкетирование по опросникам Мейо (MWS) и DASH показали ухудшение результатов в 1-й группе (табл. 42, 43).

Таблица 42 – Динамика функциональных результатов пациентов, полученных при анкетировании по Мейо за период наблюдения от $3 \pm 0,5$ до $37,8 \pm 2,1$ месяца после травмы

Результат	Группы пациентов, %							
	1-я		2-я		3-я		4-я	
	РП	ОП	РП	ОП	РП	ОП	РП	ОП
Отличный	96,4	28	25,1	32,7	53,1	33,3	9,1	12,5
Хороший	3,6	42	29,9	36,5	40,8	33,3	33,3	43,7
Удовлетворительный	–	16	20,4	11,5	4,1	29,2	39,4	31,3
Плохой	–	14	24,6	19,3	2,0	4,2	18,2	12,5

Примечание. РП – ранний период ($3 \pm 0,5$ месяца после травмы), ОП – отдаленный период наблюдения ($37,8 \pm 2,1$ месяца после травмы) ($p < 0,05$).

Таблица 43 – Динамика функциональных результатов пациентов, полученных при анкетировании по DASH за период наблюдения от $3\pm 0,5$ до $37,8\pm 2,1$ месяца после травмы

Результат	Группы пациентов, %							
	1-я		2-я		3-я		4-я	
	РП	ОП	РП	ОП	РП	ОП	РП	ОП
Отличный	90,6	78	70	84,6	85	87,5	53,3	87,5
Хороший	9,4	18	30	15,4	15	12,5	13,4	12,2
Удовлетворительный	–	4	–	–	–	–	13,4	
Плохой	–	–	–	–	–	–	–	

Примечание. РП – ранний период ($3\pm 0,5$ месяца после травмы), ОП – отдаленный период наблюдения (через $37,8\pm 2,1$ месяца после травмы) ($p < 0,05$).

Данные рентгенограмм показали нарастающие признаки ладьевидно-полулунной нестабильности и вторичных дегенеративно-дистрофических изменений у пациентов 1-й и 3-й групп, что подтверждало результаты клинических исследований и анкетирования (табл. 44).

Таблица 44 – Динамика рентгенологических показателей пациентов за период наблюдения от $3\pm 0,5$ до $37,8\pm 2,1$ месяца после травмы

Рентгенологические признаки	Группы пациентов, %			
	1-я (n = 37)	2-я (n = 39)	3-я (n = 14)	4-я (n = 15)
Увеличение ладьевидно-полулунного диастаза и угла на стандартной рентгенограмме и с нагрузкой	27,0	7,7	50,0	6,7
Явления остеоартрита запястья	18,9	10,3	28,6	6,7

Примечание. $p < 0,05$.

Данные клинического исследования в отдаленный период показали, что наличие длительной иммобилизации при консервативном лечении пациентов с повреждением ЛПС и хирургическое вмешательство на связке при оперативном лечении сопутствующей травмы уменьшали явления нестабильности ладьевидно-полулунного сочленения рентгенологически и предотвращали развитие вторичного посттравматического остеоартрита КС. Применение ортеза,

имеющего изменяемую жесткость, для лечения и реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ЛПС позволяет сократить сроки лечения на $13 \pm 2,5$ дней, уменьшить болевой синдром и улучшить клинично-функциональный статус КС на 11 баллов по опроснику Мейо (MWS).

Практические итоги работы обобщены в виде алгоритма ведения пациентов со свежими повреждениями ЛПС (рис. 46), который является системой рациональной последовательности действий для диагностики и выбора оптимальной тактики лечения.



Рисунок – 46 – Алгоритм ведения пациентов со свежей травмой кистевого сустава на этапах оказания травматолого-ортопедической помощи

ВЫВОДЫ

1. Частота встречаемости повреждений ладьевидно-полулунной связки в структуре травм кистевого сустава у пациентов Ивановской области составляет не менее 6,97 %, из них 2,2 % приходится на изолированные повреждения, а 4,8 % – на сочетающиеся с переломами дистального отдела лучевой кости и с перилунарными вывихами кисти.
2. Выполнение рентгенографии с дозированной нагрузкой по разработанной методике позволяет повысить чувствительность диагностики свежих повреждений ладьевидно-полулунной связки на 24,8 %, а выполнение контрастной артрографии – на 32,1 %.
3. Применение длительной иммобилизации в течение 4–6 недель и раннее хирургическое восстановление ладьевидно-полулунной связки позволяет улучшить отдаленные клиничко-функциональные результаты, уменьшить рентгенологические признаки нестабильности на 19,3 %, снизить проявления остеоартрита запястья на 8,6 % при консервативном лечении, а при оперативном восстановлении связки на 43,4 и 21,9 % соответственно.
4. Применение при консервативном и послеоперационном реабилитационном лечении разработанного ортеза для реабилитации пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ладьевидно-полулунной связки позволяет уменьшить интенсивность остаточного болевого синдрома в четыре раза, а сроки восстановления функции кистевого сустава – на $13 \pm 2,5$ дней по сравнению с использованием гипсовой повязки.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Врачам общей практики, травматологам-ортопедам, рентгенологам амбулаторного звена при оказании медицинской помощи пациентам с травмой кистевого сустава для улучшения диагностики свежих травм ладьевидно-полулунной связки при дополнительном обследовании рекомендуется назначать функциональные рентгенограммы с дозированной нагрузкой.
2. Врачам травматологам-ортопедам амбулаторного звена при выявлении у пациентов рентгенологических признаков повреждения ладьевидно-полулунной связки кистевого сустава при консервативном лечении рекомендуется выполнять иммобилизацию сустава ортезом или гипсовой лонгетой сроком на 4–6 недель. После лечения рекомендовано осуществлять динамическое наблюдение за данной группой пациентов, а при отсутствии положительного эффекта и прогрессировании ладьевидно-полулунной нестабильности направлять больных на лечение в специализированные травматологические отделения хирургии кисти.
3. Врачам травматологических и специализированных травматологических отделений хирургии кисти, рентгенологам стационарного этапа при предоперационном обследовании пациентов с переломами дистального отдела лучевой кости рекомендуется назначать функциональные рентгенограммы с нагрузкой, выполнять контрастную артрографию кистевого сустава. При выявлении повреждений ладьевидно-полулунной связки во время операции по поводу перелома лучевой кости рекомендуется осуществлять вмешательство на связке.
4. Врачам травматологам, реабилитологам поликлинического и стационарного звеньев при консервативном, послеоперационном и реабилитационном лечении пациентов с повреждением ладьевидно-полулунной связки при иммобилизации для уменьшения сроков реабилитации и улучшения функциональных результатов лечения рекомендуется применять ортез кистевого сустава с изменяемой жесткостью.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ	Визуально-аналоговая шкала боли
КС	кистевой сустав
ЛПД	ладьевидно-полулунный диастаз
ЛПС	ладьевидно-полулунная связка
МРТ	магнитно-резонансная томография

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, Т. И. Клинический случай использования современного биodeградируемого имплантата для стабилизации ладьевидно-полулунного сустава / Т. И. Александров, В. М. Прохоренко, Е. Н. Симонова // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 6. – С. 213.
2. Александров, Т. И. Эндопротезирование лучезапястного сустава: обзор литературы и анализ собственных наблюдений / Т. И. Александров, В. М. Прохоренко, С. И. Чорний // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 4. – С. 28.
3. Андреева, Т. М. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2017 году / Т. М. Андреева, Е. В. Огрызко, М. М. Попова // Сборник федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова». – Москва, 2018. – С. 3–7.
4. Ашкенази, А. И. Хирургия кистевого сустава / А. И. Ашкенази. – Москва : Медицина, 1990. – С. 3.
5. Буковская, Ю. В. Роль спиральной компьютерной томографии в диагностике повреждений лучезапястного сустава и кисти / Ю. В. Буковская // Радиология и практика. – 2007. – № 2. – С. 27–33.
6. Возможности использования богатой тромбоцитами плазмы для лечения деформирующего остеоартроза / В. Г. Самодай, С. В. Рябинин, М. Г. Полесский, Д. А. Атяшин // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2015. – № 3 (41). – С. 63–67.
7. Волотовский, А. И. Адаптивный коллапс запястья: дифференцированный подход к хирургическому лечению / А. И. Волотовский // Медицинский журнал. – 2012. – № 3(41). – С. 21–26.

8. Волоотовский, А. И. Диагностика и лечение повреждений ладьевидно-полулунного сочленения запястья / А. И. Волоотовский // Медицинский журнал. – 2009. – № 1. – С. 37–40.
9. Волоотовский, А. И. Хирургическое лечение диссоциированной нестабильности запястья / Медицинский журнал. – 2015. – № 3(53). – С. 38–42.
10. Голубев, И. О. Хирургия кисти: карпальная нестабильность / И. О. Голубев // Избранные вопросы пластической хирургии. – 2001. – № 8(1). – 52 с.
11. Гринхальх, Т. Основы доказательной медицины : пер с англ. / Т. Гринхальх. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 240 с.
12. Декайло, В. П. Реабилитация пациентов с прогрессирующим ладьевидно-полулунным коллапсом запястья / В. П. Декайло, А. Н. Толстик // Новости хирургии. – 2012. – № 1. – С. 85–88.
13. Золотухина, И. Ю. Сравнительная оценка методов лечения перилунарных вывихов кисти / И. Ю. Золотухина, А. Г. Польшкин, Л. А. Родоманова // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6. – С. 176.
14. Кадубовская, Е. А. Современные возможности лучевой диагностики повреждений связок области лучезапястного сустава (обзор литературы) / Е. А. Кадубовская // Травматология и ортопедия России. – 2010. – № 4(58). – С. 93–101.
15. Капанджи, А. И. Физиология суставов. Верхняя конечность / А. И. Капанджи. – 6-е изд. – Москва : Эксмо, 2014. – С. 190–240.
16. Ключевский, В. В. Хирургия повреждений : руководство для фельдшеров, хирургов и травматологов районных больниц / В. В. Ключевский. – 2-е изд. – Рыбинск : Рыбинский дом печати, 2004. – С. 465.
17. Нижегородская школа пластических хирургов и комбустиологов / В. В. Азолов, А. В. Воробьев, Г. И. Дмитриев, Н. А. Пономарева // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2009. – № 3 (30). – С. 69–73.
18. Отдаленные результаты эндопротезирования лучезапястного сустава керамическим имплантатом (клинический случай) / Т. И. Александров,

- В. М. Прохоренко, С. И. Чорний, Е. Н. Симонова // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 5. – С. 92.
19. Семенкин, О. М. Способ устранения посттравматической деформации дистального метаэпифиза лучевой кости / О. М. Семенкин, С. Н. Измалков // Травматология и ортопедия России. – 2010. – Т. 58, № 4. – С. 78–83.
 20. Современные тенденции в диагностике и хирургическом лечении переломов дистального метаэпифиза лучевой кости (научный обзор) / В. В. Хоминец, М. В. Ткаченко, В. С. Иванов, М. А. Жогина // Профилактическая и клиническая медицина. – 2020. – Т. 75, № 2. – С. 34–44.
 21. Тешаев, А. А. Вопросы диагностики и тактики лечения переломов дистального конца костей предплечья / А. А. Тешаев, С. У. Асилова, Ш. К. Хакимов // Новый день в медицине. – 2020. – № 1 (29). – С. 405–412.
 22. Чуловская, И. Г. Остеоартрит кистевого сустава и суставов пальцев кисти. Вопросы консервативного и оперативного лечения / И. Г. Чуловская, М. А. Скворцова, Е. В. Лобачев // Современные подходы к диагностике и лечению травматологических и ортопедических больных: Сборник тезисов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Дагестанского государственного медицинского университета/ под ред. А. Р. Атаева, А. В. Скороглядова, Н. О. Каллаева. – Воронеж: Научная книга, 2018. – С. 170–171.
 23. Шармазанова, Е. П. Лучевая диагностика нестабильности лучезапястного сустава / Е. П. Шармазанова // Радіологічний вісник. – 2016. – № 3-4 (60-61). – С. 15–19.
 24. Щедрина, М. А. Первый опыт реабилитации больных после эндопротезирования суставов кисти / М. А. Щедрина, А. В. Новиков, О. Б. Носов // Вопросы травматологии и ортопедии. – 2014. – № 2 (9). – С. 31–35.
 25. A four-dimensional-CT study of in vivo scapholunate rotation axes: possible implications for scapholunate ligament reconstruction / M. G. A. de Roo, M. Muurling, J. G. G. Dobbe [et al.] // J Hand Surg Eur Vol. – 2019. – Vol. 44(5). – P. 479–487.

26. Accuracy of simple plain radiographic signs and measures to diagnose acute scapholunate ligament injuries of the wrist / J. E. Dornberger, G. Rademacher, S. Mutze [et al.] // *Eur Radiol.* – 2015. – Vol. 25(12). – P. 3488–3498.
27. Aibinder, W. R. Reduction and Association of the Scaphoid and Lunate: A Functional and Radiographical Outcome Study / W. R. Aibinder, A. Izadpanah, B. T. Elhassan // *Wrist Surg.* – 2019. – № 8(1). – P. 37–42.
28. Alnaeem, H. Chronic Reducible Scapholunate Ligament Dissociation: A Simple Surgical Technique for a Complex Injury / H. Alnaeem, K. Alnaeem, T. M. Tsai // *Tech Hand Up Extrem Surg.* – 2020. – № 24(2). – P. 55–61.
29. An arthroscopic-assisted minimal invasive method for the reconstruction of the scapho-lunate ligament using a bone-ligament-bone graft / N. Della Rosa, H. Ozben, M. Abate [et al.] // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2016. – Vol. 41(1). – P. 64–71.
30. An, T. Yoga-Induced Myositis Ossificans Traumatica of the Scapholunate Ligament / T. An, J. Garlich, D. Kulber // *Jnl Wrist Surg.* – 2019. – № 8(1). – P. 80–83.
31. Analysis of tenodesis techniques for treatment of scapholunate instability using the finite element method / T. Alonso-Rasgado, Q. Zhang, D. Jimenez-Cruz [et al.] // *Int J Numer Method Biomed Eng.* – 2017. – № 33(12).
32. Anderson, H. Orthotic intervention incorporating the dart-thrower's motion as part of conservative management guidelines for treatment of scapholunate injury / H. Anderson, G. Hoy // *J Hand Ther.* – 2016. – № 29(2). – P. 199–204.
33. Andersson, J. K. Level of evidence in wrist ligament repair and reconstruction research: a systematic review / J. K. Andersson, B. Rööser, J. Karlsson // *J Exp Orthop.* – 2018. – № 5(1). – P. 15.
34. Andersson, J. K. Treatment of scapholunate ligament injury. Current concepts / J. K. Andersson // *EFORT Open Rev.* – 2017. – № 2(9). – P. 382–393.
35. Arthroscopic Dorsal Capsuloplasty in Scapholunate Tears EWAS 3: Preliminary Results after a Minimum Follow-up of 1 Year / B. Degeorge, R. Coulomb, P. Kouyoumdjian, O. Mares // *Jnl Wrist Surg.* – 2018. – Vol. 7(4). – P. 324–330.

36. Arthroscopic Scapholunate Capsuloligamentous Repair: Suture With Dorsal Capsular Reinforcement for Scapholunate Ligament Lesion / V. Carratalá, F. J. Lucas, I. Miranda [et al.] // *Arthrosc Tech.* – 2017. – Vol. 6(1). – P. 113–120.
37. Arthroscopic scapholunate dorsal capsulodesis: A 30-patient case series comparing postoperative splint immobilization versus immobilization and connected K-wiring / M. C. Sapa, Y. Igeta, S. Gouzou [et al.] // *Hand Surg Rehabil.* – 2018. – Vol. 37(6). – P. 352–357.
38. Arthroscopic scapholunate ligament reconstruction, volar and dorsalreconstruction / F. Corella, M. Del Cerro, M. Ocampos [et al.] // *Hand Clin.* – 2017. – Vol. 33(4). – P. 687–707.
39. Arthroscopically Assisted Ligamentoplasty for Axial and Dorsal Reconstruction of the Scapholunate Ligament / V. Carratalá, F. J. Lucas, E. S. Alepuz, E. Guisasola // *Arthrosc Tech.* – 2016. – Vol. 5(2). – P. 353–359.
40. Association of scapholunate dissociation and two-part articular fractures of the distal radius / G. T. W. Sun, S. B. M. MacLean, J. J. Alexander [et al.] // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2019. – Vol. 44(5). – P. 468–474.
41. Athlani, L. Outcomes of scapholunate intercarpal ligamentoplasty for chronic scapholunate dissociation: a prospective study in 26 patients / L. Athlani, N. Pauchard, G. J. Dautel // *Hand Surg Eur Vol.* – 2018. – № 43(7). – P. 700–707.
42. Baur, E-M. Arthroscopic-assisted partial wrist arthrodesis / E-M. Baur // *Hand Clin.* – 2017. – № 33(4). – P. 735–753.
43. Beck, A. J. The integrity of the scapholunate ligament in competitive divers / A. J. Beck, N. Pulos // *British Journal of Sports Medicine.* – 2019. – № 53(13). – P. 843.
44. Berger, R. A. The anatomy and basic biomechanics of the wrist joint / R. A. Berger // *J Hand Ther.* – 1996. – № 9(2). – P. 84–93.
45. Bergner, J. L. Dart thrower's motion and the injured scapholunate interosseous ligament: A scoping review of studies examining motion, orthoses, and

- rehabilitation / J. L. Bergner, J. Q. Farrar, R. A. Coronado // *J Hand Ther.* – 2020. – № 33(1). – P. 45–49.
46. Bickert, B. Rupture of the Scapholunate Intercarpal Ligament / B. Bickert // *Unfallchirurg.* – 2018. – № 121(5). – P. 351–357.
47. Biomechanics of an Articulated Screw in Acute Scapholunate Ligament Disruption / M. E. Hiro, C. J. Schiffman, M. G. Muriuki [et al.] // *J Wrist Surg.* – 2018. – Vol. 7(2). – P. 101–108.
48. Braidotti, F. P. T. DART-SPLINT: an innovative orthosis that can be integrated into a scapho-lunate and palmar midcarpal instability re-education protocol / F. P. T. Braidotti, A. Atzei, T. Fairplay // *Journal of Hand Therapy.* – 2015. – № 28(3). – P. 1–6.
49. Cable-Augmented, Quad Ligament Tenodesis Scapholunate Reconstruction / G. I. Bain, A. C. Watts, J. McLean [et al.] // *J Wrist Surg.* – 2015. – № 4(4). – P. 246–251.
50. Cadaveric Testing of a Novel Scapholunate Ligament Reconstruction / L. Kang, C. J. Dy, M. T. Wei [et al.] // *J Wrist Surg.* – 2018. – Vol. 7(2). – P. 141–147.
51. Carpal Kinematics following Sequential Scapholunate Ligament Sectioning / C. E. Padmore, H. Stoesser, G. D. G. Langohr // *J Wrist Surg.* – 2019. – Vol. 8(2). – P. 124–131.
52. Chan, K. Avascular Necrosis of the Lunate Following Reconstruction of the Scapholunate Ligament Using the Scapholunate Axis Method (SLAM) / K. Chan, W. Engasser, P. J. L. Jebson // *J Hand Surg Am.* – 2018. – Vol. 44(10). – P. 904.
53. Changes in Wrist Motion After Simulated Scapholunate Arthrodesis: A Cadaveric Study / K. D. Han, J. M. Kim, M. V. DeFazio [et al.] // *J Hand Surg Am.* – 2016. – Vol. 41(9). – P. 285–293.
54. Chronic Scapholunate Interosseous Ligament Disruption: A Systematic Review and Meta-Analysis of Surgical Treatments / L. T. Daly, M. C. Daly, A. Mohamadi, N. Chen // *Hand (N Y).* – 2020. – Vol. 15(1). – P. 27–34.

55. Combined Tenodesis-Capsulodesis for Scapholunate Instability: Minimum 2-Year Follow-Up / P. De Carli, A. G. Donndorff, M. T. Torres [et al.] // *J Wrist Surg.* – 2017. – Vol. 6(1). – P. 11–21.
56. Corella, F. Arthroscopic Scaphoid 3D Test for Scapholunate Instability / F. Corella, M. Ocampos, M. Del Cerro // *J Wrist Surg.* – 2018. – № 1. P. 89–92.
57. Current Role of Open Reconstruction of the Scapholunate Ligament / R. Luchetti, A. Atzei, J. R. Cozzolino, T. Fairplay // *Wrist Surg.* – 2013. – Vol. 2(2). – P. 116–125.
58. Dacombe, P. J. Patient-Reported Outcome Measures for Hand and Wrist Trauma. Is There Sufficient Evidence of Reliability, Validity, and Responsiveness? / P. J. Dacombe, R. Amirfeyz, T. Davis // *Hand (N Y).* – 2016. – Vol. 11(1). – P. 11–21.
59. Dorsal capsulodesis associated with arthroscopy-assisted scapholunate ligament reconstruction using a palmaris longus tendon graft / V. B. Carvalho, C. H. V. Ferreira, A. R. Hoshino [et al.] // *Rev Bras Ortop.* – 2017. – Vol. 52(6). – P. 676–684.
60. Dynamic high-resolution ultrasound of intrinsic and extrinsic ligaments of the wrist: How to make it simple / S. Gitto, C. Messina, G. Mauri [et al.] // *Eur J Radiol.* – 2017. – № 87. – P. 20–35.
61. Elgammal, A. Mid-term results of ligament tenodesis in treatment of scapholunate dissociation: a retrospective study of 20 patients / A. Elgammal, B. Lukas // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2016. – Vol. 41(1). – P. 56–63.
62. Elzinga, K. E. Concepts and Artistry in the Treatment of Scapholunate Ligament Injuries / K. E. Elzinga, S. Kamnerdnakta, K. C. Chung // *Plast Reconstr Surg.* – 2018. – Vol. 142(3). – P. 322–333.
63. Equivalent clinical outcomes following favored treatments of chronic scapholunate ligament tear / P. Wang, J. G. Stepan, T. An, D. A. Osei // *HSS J.* – 2017. – № 13. – P. 186–193.

64. Erratum to: «Locked» Scapholunate Instability Diagnosed with 4D Computed Tomography Scan / G. I. Bain, S. V. Krishna, S. MacLean [et al.] // *J Wrist Surg.* – 2019. – № 8(4). – P. 321–326.
65. Evaluation of a quantitative method for carpal motion analysis using clinical 3D and 4D CT protocols / J. G. Dobbe, M. G. A. de Roo, J. C. Visschers [et al.] // *IEEE Trans Med Imaging.* – 2019. – Vol. 38(4). – P. 1048–1057.
66. Evaluation of the performance of three tenodesis techniques for the treatment of scapholunate instability – flexion-extension and radial-ulnar deviation / T. Alonso-Rasgado, Q. H. Zhang, D. Jimenez-Cruz [et al.] // *Med Biol Eng Comput.* – 2018. – № 56(1). – P. 1091–1105.
67. Experiences with Osteoligamentoplasty According to Weiss for the Treatment of Scapholunate Dissociation / W. Petersen, J. Rothenberger, H. E. Schaller [et al.] // *Invest Surg.* – 2017. – № 22. – P. 1–8.
68. Failure of Wrist Hemiarthroplasty / E. G. Huish, J. Z. Lum, H. B. Bamberger, M. A. Trzeciak // *Hand (N Y).* – 2017. – Vol. 12(4). – P. 369–375.
69. Feehan, L. Early controlled mobilization using dart-throwing motion with a twist for the conservative management of an intra-articular distal radius fracture and scapholunate ligament injury: A case report / L. Feehan, T. Fraser // *J Hand Ther.* – 2016. – Vol. 29(2). – P. 191–198.
70. Five- to 10-Year Prospective Follow-Up of Wrist Arthroplasty in 56 Nonrheumatoid Patients / O. Reigstad, T. Holm-Glad, B. Bolstad, [et al.] // *J Hand Surg Am.* – 2017. – Vol. 42(10). – P. 788–796.
71. Four-corner arthrodesis of the wrist using Variable Angle Locking Compression Intercarpal Fusion Plate (VA LCP ICF Plate; Synthes®): pre- and postoperative radiological analysis and clinical outcome in long-term evaluation / C. Eder, A. Scheller, N. Schwab, B. Dirk Krapohl // *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW.* – 2019. – № 8. – P. 1–12.
72. Four-dimensional CT Analysis of Wrist Kinematics during Radioulnar Deviation / A. Rauch, W. A. Arab, F. Dap [et al.] // *Radiology.* – 2018. – Vol. 289(3). – P. 750–758.

73. Four-Year Outcomes of Midcarpal Hemiarthroplasty for Wrist Arthritis / M. Anneberg, G. Packer, J. J. Crisco, S. Wolfe // *J Hand Surg Am.* – 2017. – № 42(11). – P. 894–903.
74. Fowler, T. P. Intercarpal Ligament Injuries Associated With Distal Radius Fractures / T. P. Fowler // *J Am Acad Orthop Surg* [Epub ahead of print]. – 2019. – Vol. 27(20). – P. 893–901.
75. Frequency of Scapholunate Ligament Injuries Associated with Distal Radius Shearing Fracture: Correlation of Fracture Patterns and Ligament Tear / S. Yoshida, K. Yoshida, K. Sakai [et al.] // *Hand Surg.* – 2015. – Vol. 20(3). – P. 440–446.
76. Functional kinematics of the wrist / M. J. Rainbow, A. L. Wolff, J. J. Crisco, S. W. Wolfe // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2016. – Vol. 41(1). – P. 7–21.
77. Gajdoš, R. Injury to the Scapholunate Ligament in Distal Radius Fractures: Peri-Operative Diagnosis and Treatment Results / R. Gajdoš, J. Pilný, A. Pokorná // *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* – 2016. – № 83(5). – P. 336–343.
78. Gandhi, M. J. Scapholunate ligament reconstruction using the palmaris longus tendon and suture anchor fixation in chronic scapholunate instability / M. J. Gandhi, T. P. Knight, P. J. Ratcliffe // *Indian J Orthop.* – 2016. – Vol. 50(6). – P. 616–621.
79. Geissler, W. B. Arthroscopic Management of Scapholunate Instability / W. B. Geissler // *J Wrist Surg.* – 2013. – Vol. 2(2). – P. 129–135.
80. Green, D. P. Proximal Row Carpectomy / D. P. Green, A. C. Perreira, L. K. Longhofer // *J Hand Surg Am.* – 2015. – Vol. 40(8). – P. 1672–1676.
81. High-Resolution MR Examination of the Scapholunate Ligament using a Microscopic Coil: Comparison with Direct MR Arthrography and Arthroscopy Findings / A. Štouračová, A. Šprláková-Puková, I. Čižmář [et al.] // *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* – 2016. – Vol. 83(5). – P. 327–331.
82. Hincapie, O. L. Proprioception retraining for a patient with chronic wrist pain secondary to ligament injury with no structural instability / O. L. Hincapie, J. S. Elkins, L. Vasquez-Welsh // *J Hand Ther.* – 2016. – Vol. 29(2). – P. 183–190.

83. Hixson, M. L. Microvascular anatomy of the radioscapholunate ligament of the wrist / M. L. Hixson, C. Stewart // *The Journal of Hand Surgery*. – 1990. – Vol. 15(2). – P. 279–282.
84. Ho, P. C. Arthroscopic-Assisted Combined Dorsal and Volar Scapholunate Ligament Reconstruction with Tendon Graft for Chronic SL Instability / P. C. Ho, C. W. Wong, W. L. Tse // *J Wrist Surg*. – 2015. – Vol. 4(4). – P. 252–263.
85. Imaging of Wrist Injuries: A Standardized US Examination in Daily Practice / P. Meyer, P. F. Lintingre, L. Pesquer [et al.] // *J Belg Soc Radiol*. – 2018. – Vol. 102(1). – P. 9.
86. Impact of scapholunate dissociation on human wrist kinematics / J. P. Stromps, J. Eschweiler, M. Knobe [et al.] // *J Hand Surg Eur Vol*. – 2018. – Vol. 43(2). – P. 179–186.
87. Indirect Scapholunate Ligament Repair: All Arthroscopic / D. Bustamante Suares de Puga, R. Cebrián Gómez, J. Sanz-Reig [et al.] // *Arthrosc Tech*. – 2018. – Vol. 7 (5). – P. 423–428.
88. Initial experience with 3D isotropic high-resolution 3 T MR arthrography of the wrist / J. K. Sutherland, T. Nozaki, Y. Kaneko [et al.] // *BMC Musculoskelet Disord*. – 2016. – № 17. – P. 30.
89. Kakar, S. Carpal Realignment Using a Strip of Extensor Carpi Radialis Longus Tendon / S. Kakar, R. M. Greene, M. Garcia-Elias // *J Hand Surg Am*. – 2017. – Vol. 42(8). – P. 667.
90. Kakar, S. Scapholunate Ligament Internal Brace 360-Degree Tenodesis (SLITT) Procedure / S. Kakar, R. M. Greene // *Jnl Wrist Surg*. – 2018. – Vol. 7(4). – P. 336–340.
91. Kamal, R. N. Carpal Kinematics and Kinetics / R. N. Kamal, A. Starr, E. Akelman // *J Hand Surg Am*. – 2016. – Vol. 41(10). – P. 1011–1018.
92. Kani, K. K. Understanding carpal instability: a radiographic perspective / K. K. Kani, H. Mulcahy, F. S. Chew // *Skeletal Radiol*. – 2016. – Vol. 45(8). – P. 1031–1043.

93. Kinematics of the midcarpal and radiocarpal joint in flexion and extension: an in vitro study / R. A. Kaufmann, H. J. Pfaeffle, B. D. Blankenhorn [et al.] // *Hand Surg Am.* – 2006. – Vol. 31(7). – P. 1142–1148.
94. Konopka G. Optimal management of scapholunate ligament injuries / G. Konopka, H. Chim // *Orthop Res Rev.* – 2018. – № 10. – P. 41–54.
95. Length Changes in Scapholunate Interosseous Ligament With Resisted Wrist Radial and Ulnar Inclination / J. Tan, J. Chen, S. Mu, J. B. Tang, M. Garcia-Elias // *J Hand Surg Am.* – 2018. – Vol. 43(5). – P. 482.
96. Lindau, T. R. The role of arthroscopy in carpal instability / T. R. Lindau // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2016. – № 41 (1). – P. 35–47.
97. Long-term results of arthroscopic debridement and percutaneous pinning for chronic dynamic scapholunate instability / J. K. Kim, S. J. Lee, S. H. Kang [et al.] // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2019. – Vol. 44(5). – P. 475–478.
98. Luchetti, R. Proximal row carpectomy, scaphoidectomy with midcarpal arthrodesis or midcarpal tenodesis: when and how to use / R. Luchetti // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2018. – Vol. 43(6). – P. 579–588.
99. Ma J. X, The instability of wrist joint and total wrist replacement / Jin-Xing Ma, Yong-Qing Xu // *Chin J Traumatol.* – 2016. – Vol. 19(1). – P. 49–51.
100. Manske, M. C. The Quantitative Anatomy of the Dorsal Scapholunate Interosseous Ligament / M. C. Manske, J. I. Huang // *Hand (N Y).* – 2019. – Vol. 14(1). – P. 80–85.
101. Mathoulin, C. L. Indications, techniques, and outcomes of arthroscopic repair of scapholunate ligament and triangular fibrocartilage complex / C. L. Mathoulin // *J Hand Surg Eur.* – 2017. – Vol. 42(6). – P. 551–566.
102. Mathoulin, C. L. Treatment of dynamic scapholunate instability dissociation: Contribution of arthroscopy / C. Mathoulin // *Hand Surg Rehabil.* – 2016. – Vol. 35(6). – P. 377–392.
103. Mediocarpal instability of the wrist [Article in German] / A. L. Sander, K. Sommer, K. Eichler [et al.] // *Der Unfallchirurg.* – 2018. – Vol. 121(5). – P. 365–372.

104. Meister, D. W. Dorsal Scaphoid Subluxation on Sagittal Magnetic Resonance Imaging as a Marker for Scapholunate Ligament Tear / D. W. Meister, K. A. Hearn, M. G. Carlson // *J Hand Surg Am.* – 2017. – Vol. 42(9). – P. 717–721.
105. Midcarpal and scaphotrapeziotrapezoid arthritis in patients with carpometacarpal arthritis / E. B. Katzel, D. Bielicka, S. Shakir [et al.] // *Plast Reconstr Surg.* – 2016. – № 137. – P. 1793–1798.
106. Midcarpal partial arthrodesis with locking plate osteosynthesi [Article in German] / J. F. Hernekamp, U. Kneser, T. Kremer, B. Bickert // *Oper Orthop Traumatol.* – 2017. – Vol. 29(5). – P. 409–415.
107. Mid-term outcomes of routine proximal row carpectomy compared with proximal row carpectomy with dorsal capsular interposition arthroplasty for the treatment of late-stage arthropathy of the wrist / M. P. Gaspar, P. P. Pham, C. D. Pankiw [et al.] // *Bone Joint J.* – 2018. – Vol. 100(2). – P. 197–204.
108. Modified minimally invasive extensor carpi radialis longus tenodesis for scapholunate dissociation: a prospective observational study / A. Kaltenborn, S. Hoffmann, A. Settje [et al.] // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2017. – Vol. 18(1). – P. 54.
109. Modified SLAM (scapholunate axis method) technique for secondary SL reconstruction: preliminary results / J. H. Dolderer, K. Zimny, S. Klein [et al.] // *Handchir Mikrochir Plast Chir.* – 2019. – Vol. 51(1). – P. 32–37.
110. MR Arthrography of the Wrist: Controversies and Concepts / Z. V. Maizlin, J. A. Brown, J. J. Clement [et al.] // *Hand (N Y).* – 2009. – Vol. 4(1). – P. 66–73.
111. Mugnai, R. Scapholunate interosseous ligament injury in professional volleyball players / R. Mugnai, N. Della Rosa, L. Tarallo // *Hand Surg Rehabil.* – 2016. – Vol. 35(5). – P. 341–347.
112. New concept of scapholunate dissociation treatment and novel modification of Brunelli procedure - anatomical study / A. Elsaftawy, J. Jabłecki, T. Jurek, A. Domanasiewicz, B. Gworys // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2014. – № 15. – P. 172.

113. Outcome of arthroscopic reduction association of the scapholunate joint / S. M. Koehler, S. M. Guerra, J. M. Kim [et al.] // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2016. – Vol. 41(1). – P. 48–55.
114. Pak-Cheong, Ho. Arthroscopic-Assisted Combined Dorsal and Volar Scapholunate Ligament Reconstruction with Tendon Graft for Chronic SL Instability // Pak-Cheong Ho, Clara Wing-Yee Wong, Wing-Lim Tse // *Journal of Wrist Surgery.* – 2015. – Vol. 4. – P. 252–263.
115. Pang, E. Q. Association of Lunate Morphology With Carpal Instability in Scapholunate Ligament Injury / E. Q. Pang, N. Douglass, R. N. Kamal // *Hand (N Y).* – 2018. – Vol. 13(4). – P. 418–422.
116. Pappou, I. P. Scaphounate ligament injuries: a review of current concepts / I. H. Pappou, J. Basel, D. N. Deal // *Hand N Y.* – 2013. – Vol. 8(2). – P. 146–156.
117. Performance evaluation of surgical techniques for treatment of scapholunate instability in a type II wrist / R. Leonardo-Diaz, T. Alonso-Rasgado, D. Jimenez-Cruz [et al.] // *Int J Numer Method Biomed Eng.* – 2020. – Vol. 36(1). – P. 3278.
118. Posterior Radioscaphoid Angle as a Predictor of Wrist Degenerative Joint Disease in Patients With Scapholunate Ligament Tears / P. A. Gondim Teixeira, J. De Verbizier, S. Aptel [et al.] // *AJR Am J Roentgenol.* – 2016. – Vol. 206(1). – P. 144–150.
119. Post-traumatic Scapholunate Advanced Collapse of the Wrist: A Case Report / D. L. Ault, D. J. Mann, A. M. Troutner, N. W. Kettner // *J Chiropr Med.* – 2018. – № 17(2). – P. 128–134.
120. Pulos, N. Hand and Wrist Injuries: Common Problems and Solutions/ N. Pulos, S. Kakar // *Clin Sports Med.* – 2018. – Vol. 37(2). – P. 217–243.
121. Radiographic Diagnosis of Scapholunate Diastasis in Distal Radius Fractures: Implications for Surgical Practice / S. Özkan, J. J. Korteweg, F. W. Bloemers // *J Wrist Surg.* – 2018. – Vol. 7(4). – P. 312–318.
122. Radiographic Patterns of Radiocarpal and Midcarpal Arthritis / A. Miller, K. F. Lutsky, J. Shearin [et al.] // *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* – 2017. – Vol. 1(3). – P. 17.

123. Radiographs Detect Dorsal Scaphoid Translation in Scapholunate Dissociation / K. Chan, E. S. Vutescu, S. W. Wolfe, S. K. Lee // *J Wrist Surg.* – 2019. – Vol. 8(3). – P. 186–191.
124. Rajan, P. V. Scapholunate interosseous ligament anatomy and biomechanics / P. V. Rajan, C. S. Day // *J Hand Surg Am.* – 2015. – № 40. – P. 1692–702.
125. Ramponi, D. Scapholunate Dissociation / D. Ramponi, T. McSwigan / *Adv Emerg Nurs J.* – 2016. – Vol. 38(1). – P. 10–14.
126. Resurfacing Capitate Pyrocarbon Implant versus Proximal Row Carpectomy Alone: A Comparative Study to Evaluate the Role of Capitate Prosthetic Resurfacing in Advanced Carpal Collapse / F. Giacalone, P. G. di Summa, A. Fenoglio [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2017. – Vol. 140(5). – P. 962–970.
127. Rettig, L. Traumatic Carpal Axial Instability in a Professional Football Player: A Case Report / L. Rettig, A. Rettig, K. Cleland // *Sports Health.* – 2016. – Vol. 8(3). – P. 284–287.
128. Role of muscles in the stabilization of ligament-deficient wrists / M. Esplugas, M. Garcia-Elias, A. Lluch, M. Llusá Pérez // *J Hand Ther.* – 2016. – Vol. 29(2). – P. 166–174.
129. Sandow, M. Anatomical anterior and posterior reconstruction for scapholunate dissociation: preliminary outcome in ten patients / M. Sandow, Fisher // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2020. – Vol. 45(4). – P. 389–395.
130. Sarrafian, S. K. Study of wrist motion in flexion and extension / S. K. Sarrafian, J. L. Melamed, G. M. Goshgarian // *Clin Orthop Relat Res.* – 1977. – № 126. – P. 153–159.
131. Scaphoid fractures with scapholunate ligament involvement: Instability or ligamentous laxity? Role of arthroscopy and pinning / N. Della Rosa, V. Duca, E. Lancellotti [et al.] // *Musculoskelet Surg.* – 2019. – Vol. 103(3). – P. 263–268.
132. Scaphoid malunion / P. C. Amadio, T. H. Berquist, D. K. Smith [et al.] // *J Hand Surg Am.* – 1989. – Jul, Vol. 14(4). – P. 679–687.

133. Scapholunate and perilunate injuries in the athlete / N. T. Morrell, A. Moyer, N. Quinlan, A. B. Shafritz // *Curr Rev Musculoskelet Med.* – 2017. – Vol. 10(1). – P. 45–52.
134. Scapholunate dissociation; diagnostics made easy / K. C. A. L. Cheriex, G. S. I. Sulkers, M. P. Terra [et al.] // *Eur J Radiol.* – 2017. – № 92. – P. 45–50.
135. Scapholunate instability after distal radius volar plating / V. M. Jones, N. G. Everding, J. M. Desmarais, M. C. Soong // *Hand N Y.* – 2015. – Vol. 10(4). – P. 678–682.
136. Scapholunate instability: improved detection with semi-automated kinematic CT analysis during stress maneuvers / W. Abou Arab, A. Rauch, M. B. Chawki [et al.] // *Eur Radiol.* – 2018. – № 28(10). – P. 4397–4406.
137. Scapholunate kinematics of asymptomatic wrists in comparison with symptomatic contralateral wrists using four-dimensional CT examinations: initial clinical experience / S. Demehri, N. Hafezi-Nejad, J. N. Morelli [et al.] // *Skeletal Radiol.* – 2016. – Vol. 45(4). – P. 437–446.
138. Scapholunate Ligament Reconstruction: A Critical Analysis Review / K. Crawford, N. Owusu-Sarpong, C. Day, M. Iorio // *JBJS Rev.* – 2016. – Vol. 4(4). – P. 41–48.
139. Scordino, L. Force in the scapholunate interosseous ligament during 2 simulated pushup positions / L. Scordino, F. W. Werner, B. J. Harley // *J Hand Surg Am.* – 2016. – № 41. – P. 624–629.
140. Sequential scapholunate and volar beak ligament reconstructions with flexor carpi radialis tendon grafts / K. P. Iyengar, H. E. Matar, M. Durrani, Y. C. Loh // *Ann R Coll Surg Engl.* – 2017. – Vol. 99(5). – P. 156–158.
141. Shinohara, T. Incomplete Ossification of the Scaphoid Mimicking Obvious Radiographic Scapholunate Dissociation: A Case Report / T. Shinohara, H. Hirata // *J Hand Surg Asian Pac Vol.* – 2019. – Vol. 24(2). – P. 229–232.
142. SL fusion – no alternative for the treatment of chronic scapholunate dissociation / W. Petersen, F. Medved, H. E. Schaller, A. Daigeler, M. Held // *Handchir Mikrochir Plast Chir.* – 2019. – Vol. 51(1). – P. 27–31.

143. Stage III Advanced Wrist Collapse Treatment Options: A Cadaveric Study / J. Chahla, J. M. Schon, R. Olleac [et al.] // *Wrist Surg.* – 2016. – Vol. 5(4). – P. 265–272.
144. Stevenson, M. Image Diagnosis: Scapholunate Dissociation / M. Stevenson, J. T. Levis // *Perm J.* – 2019. – № 23. – P. 18–237.
145. Surgical outcomes of chronic isolated scapholunate interosseous ligament injuries: a systematic review of 805 wrists / S. J. Montgomery, N. J. Rollick, J. F. Kubik [et al.] // *Can J Surg.* – 2019. – № 62(3). – P. 199–210.
146. Tan, D. M. K. Treatment of Carpal Instability and Distal Radioulnar Joint Instability / D. M. K. Tan // *Clin Plast Surg.* – 2019. – Vol. 46(3). – P. 451–468.
147. Ten-Year Minimum Follow-Up of 4-Corner Fusion for SLAC and SNAC Wrist / P. Traverso, A. Wong, R. Wollstein [et al.] // *Hand (N Y).* – 2017. – Vol. 12 (6). – P. 568–572.
148. The anatomy of the dorsal capsulo-scapholunate septum: a cadaveric study / M. Tommasini Carrara de Sambuy, T. M. Burgess, A. Cambon-Binder, C. L. Mathoulin // *J Wrist Surg.* – 2017. – Vol. 6(3). – P. 244–247.
149. The diagnostic accuracy of wrist cineradiography in diagnosing scapholunate dissociation / G. S. I. Sulkers, N. W. L. Schep, M. Maas [et al.] // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2014. – Vol. 39(3). – P. 263–271.
150. The effect of ulnar variance on scapholunate and capitolunate angles / O. Tosun, A. H. Çilengir, B. Dirim Mete [et al.] // *Acta Radiol.* – 2017. – Vol. 58 (11). – P. 1358–1363.
151. The Epidemiology of Scapholunate Advanced Collapse / B. D. Murphy, M. Nagarajan, C. B. Novak [et al.] // *Hand (N Y).* – 2020. – Vol. 15(1). – P. 23–26.
152. The management of chronic non-arthritic scapholunate dissociation: a systematic review / Z. Naqui, W. S. Khor, A. Mishra [et al.] // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2018. – Vol. 43(4). – P. 394–401.

153. The Role of Dynamic (4D) CT in the Detection of Scapholunate Ligament Injury / S. Kakar, R. E. Breighner, S. Leng [et al.] // *J Wrist Surg.* – 2016 – Vol. 5(4). – P. 306–310.
154. The Role of Lunate Morphology on Scapholunate Instability and Fracture Location in Patients Treated for Scaphoid Nonunion / B. J. Kim, D. Kovacevic, Y. M. Lee [et al.] // *Clin Orthop Surg.* – 2016. – Vol. 8(2). – P. 175–180.
155. The Twist X-Ray: A Novel Test for Dynamic Scapholunate Instability / S. K. Sikora, S. K. Tham, J. N. Harvey [et al.] // *J Wrist Surg.* – 2019. – Vol. 8(1). – P. 61–65.
156. Thomsen, N. O. B. Accuracy of Pre- and Postcontrast, 3 T Indirect MR Arthrography Compared with Wrist Arthroscopy in the Diagnosis of Wrist Ligament Injuries / N. O. B. Thomsen, J. Besjakov, A. Björkman // *J Wrist Surg.* – 2018. – Vol. 7(5). – P. 382–388.
157. Tomas, A. Scapholunate Dissociation / A. Tomas // *J Orthop Sports Phys Ther.* – 2018. – Vol. 48(3). – P. 225.
158. Treatment of chronic scapholunate instability: Results with three-ligament tenodesis vs. scapholunate and intercarpal ligamentoplasty / L. Athlani, N. Pauchard, F. Dap, G. Dautel // *Hand Surg Rehabil.* – 2019. – № 38(3). – P. 157–164.
159. Unplanned Reoperation After Surgery for Scapholunate Interosseous Ligament Insufficiency: A Retrospective Review of 316 Patients / W. F. van Leeuwen, M. E. Menendez, M. P. Gaspar [et al.] // *Hand (N Y).* – 2019. – Vol. 14(5). – P. 691–697.
160. Update on the operative treatment of scapholunate instability for radiologists. II. Salvage procedures, total wrist arthrodesis, and total wrist arthroplasty / K. K. Kani, H. Mulcahy, J. Porrino [et al.] // *Skeletal Radiol.* – 2017. – Vol. 46(8). – P. 1031–1040.
161. Van Overstraeten, L. Arthroscopic Classification of the Lesions of the Dorsal Capsulo-Scapholunate Septum (DCSS) of the Wrist / L. Van Overstraeten, E. J. Camus // *Tech Hand Up Extrem Surg.* – 2016. – Vol. 20(3). – P. 125–128.

162. Van Overstraeten, L. The role of extrinsic ligaments in maintaining carpal stability – A prospective statistical analysis of 85 arthroscopic cases / L. Van Overstraeten, E. J. Camus // *Hand Surg Rehabil.* – 2016. – Vol. 35(1). – P. 10–15.
163. Vázquez-Alonso, M. F. Four corner fusion in patients with wrist arthritis / M. F. Vázquez-Alonso, A. Viñas-Silva // *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* – 2016. – Vol. 54(3). – P. 242–246.
164. Wayne, J. S. Computational wrist analysis of functional restoration after scapholunate dissociation repair / J. S. Wayne, E. J. Tremols // *Med Biol Eng Comput.* – 2019. – Vol. 57(7). – P. 1465–1479.
165. Whate, N. J. Injuries of the Scapholunate Interosseous Ligament: An Update / N. J. Whate, N. C. Rollick // *JAAOS.* – 2015. – Vol. 23(11). – P. 691–703.
166. Why do we use arthroscopy for distal radius fractures? / L. Ardouin, A. Durand, A. Gay, M. Leroy // *Eur J Orthop Surg Traumatol.* – 2018. – № 28(8). – P. 1505–1514.
167. Wolff, A. L. Rehabilitation for scapholunate injury: Application of scientific and clinical evidence to practice / A. L. Wolff, S. W. Wolff // *Journal of Hand Therapy.* – 2016. – Vol. 29(2). – P. 146–153.
168. Wrist Arthroscopy in Children and Adolescent With Chronic Wrist Pain: Arthroscopic Findings Compared With MRI / A. L. Ramavath, P. N. Unnikrishnan, H. L. George [et al.] // *J Pediatr Orthop.* – 2017. – Vol. 37(5). – P. 321–325.
169. Wrist cineradiography: a protocol for diagnosing carpal instability / G. S. I. Sulkers, S. D. Strackee, N. W. L. Schep, M. Maas // *J Hand Surg Eur Vol.* – 2018. – Vol. 43(2). – P. 174–178.
170. Yao, J. ScaphoLunate Axis Method / J. Yao, D. A. Zlotolow, S. K. Lee // *J Wrist Surg.* – 2016. – Vol. 5(1). – P. 59–66.