

На правах рукописи

МУХИНА
ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА

Дифференцированный подход к хирургическому лечению
синдрома кубитального канала с использованием интраоперационного
нейромониторинга

3.1.10. - нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва - 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор

Древаль Олег Николаевич

Официальные оппоненты:

Евзиков Григорий Юльевич доктор медицинских наук,
ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), кафедра нервных болезней, профессор кафедры

Арестов Сергей Олегович - кандидат медицинских наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр неврологии» (ФГБНУ НЦН), нейрохирургическое отделение, старший научный сотрудник

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой медицинской помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»

Защита диссертации состоится «___» _____ 2021 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.031.01, созданного на базе ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России по адресу: 125047, г. Москва, 4-ая Тверская-Ямская, д.16.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России и на сайте <http://www.nsi.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
21.1.031.01
доктор медицинских наук

Яковлев Сергей Борисович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Заболевания периферической нервной системы составляют значительную долю в структуре заболеваемости взрослого населения и достигают 48 - 52% (В.А. Широков, 2013; А.В. Новиков, 2012; Ю.В. Демин, 2010), занимая при этом первое место по степени потери трудоспособности (О.Н. Древаль, 2015), с частотой инвалидизации свыше 29% (В.Л. Федоров, 2011; И.А. Шевелев, 1983).

В настоящее время общепризнано, что в клинической практике все чаще встречаются компрессионно-ишемические невропатии, которые представляют собой социально-экономическую проблему, поскольку из более чем 75% пациентов неврологического профиля, нетрудоспособность которых обусловлена заболеваниями периферической нервной системы, четверть имеют туннельные невропатии (А.А. Скоромец и соавт., 2015). Высокие темпы урбанизации современного общества, технический прогресс обуславливают ежегодный неуклонный рост количества пациентов с поражениями периферических нервов (С.А. Леонов, 2009; Eser F., 2009; Tang P. et al., 2012).

Компрессия локтевого нерва на уровне кубитального канала является распространенной патологией среди компрессионно-ишемических поражений периферических нервов верхних конечностей и занимает второе место по частоте после карпального синдрома (Bolster, 2015, Santosa, 2015, А.С. Котов, 2014).

Консервативное лечение компрессионной невропатии локтевого нерва может быть эффективно лишь в случаях легких электрофизиологических нарушений проводимости нервного импульса, при умеренных или тяжелых нарушениях необходимо хирургическое вмешательство (Robertson C., 2012).

По данным национальной программы амбулаторной хирургии в США ежегодно выполняются до 75000 операций по поводу данной патологии (А. Jagiwal, 2015). Указанные данные свидетельствуют о тенденции к значительному повышению частоты хирургического лечения компрессии

локтевого нерва в области кубитального канала.

Результаты хирургического лечения компрессионных невропатий неоднозначны по исходам (Sean Boone, 2014, Andrews K., 2018) и только при своевременном устранении компрессии нарушения носят обратимый характер (Vanaclocha V., 2017). Продолжительная по времени и не устраненная компрессия вызывает гибель всех структур нервного ствола, в том числе и аксонов.

Хирургическая декомпрессия нервов в случае туннельных синдромов является основным методом лечения этой патологии при неэффективности консервативной терапии. Эффективность хирургического лечения при синдроме кубитального канала сильно варьирует по данным разных авторов. (Ю.В. Демин, 2010). Очень хорошие результаты после оперативного вмешательства отмечены только у 44% больных (С.В. Nowak, 2009), удовлетворительные – у 75-80% (Santosa, 2015, Ю.В. Демин, 2010).

По мнению ряда авторов, улучшение качества хирургического лечения повреждений периферических нервов напрямую зависит от качества и средств предоперационной диагностики (Берснев В.П., 2009, Айтемиров Ш.М. с соавт., 2015, Chin B., Ramji M., Farrokhyar F., 2017, Gasparotti R. et al., 2017). В большинстве случаев выполнение только клинико-неврологического обследования и электронейромиографии (ЭНМГ) оказываются недостаточным для выбора качественного и полноценного лечения (Гимранов Р.Ф. с соавт., 2003, Зенков Л.Р., Ронкин М.А., 2004; Domkundwar S. et al., 2017). В последние годы был опубликован ряд работ, касающихся роли ультразвукового исследования (УЗИ) с высокочастотными датчиками как метода диагностики при поражении периферических нервов (Меркулов М.В., 2004; Еськин Н. А. и соавт., 2004; Финешин А.И., 2006; Чуловская И.Г. и соавт. 2008; Салтыкова В.Г., 2011).

Существующие современные подходы к хирургическому лечению повреждений периферических нервов с применением операционного микроскопа и микрохирургической техники не позволяют добиться идеальных

результатов в лечении данной патологии (Горшков Р.П., 2007; Шевелев И.Н., 2011; Barbour J., Yee A., Kahn L.C., 2012; Ract I., Jouan J., 2018). Эффективность оперативных вмешательств на периферических нервах по данным разных авторов составляет от 36 до 98% в зависимости от характера повреждения и выполненного хирургического пособия (Chen HW., 2014; Osei DA., 2015).

Оперативные вмешательства при туннельных нейропатиях зачастую ведут к повторному появлению синдрома компрессии нерва и реоперациям через 1-4 года в связи с разрастанием рубцовой ткани в месте оперативного вмешательства. Социальная значимость и экономический интерес (Древаль О.Н., 2004) способствует поиску новых путей оптимизации хирургического лечения.

Таким образом, превалирующей проблемой в хирургическом лечении кубитального синдрома остается адекватность декомпрессии локтевого нерва на всех уровнях его возможной компрессии в этой области, обусловленной топографо-анатомическими особенностями, а также снижение рецидивов в послеоперационном периоде.

Минимально-инвазивный подход в нейрохирургии уже зарекомендовал себя как стандартное и успешное направление. Следствием минимизации ассоциированной хирургической травмы является быстрое восстановление пациентов, уменьшение койко-дня и соответственно затрат на лечение. Поэтому минимизацию нейрохирургического доступа при хирургическом лечении компрессионно-ишемической нейропатии следует рассматривать как один из актуальных и первоочередных путей снижения количества ассоциированных осложнений и улучшения исходов лечения.

Степень разработанности темы исследования

Большой вклад в развитие хирургии периферической нервной системы в России сделан профессорами Российской академии последиplomного образования К.Я. Оглезневым, профессором Киевского медицинского университета Дольницким О.В., сотрудниками ФГБУ Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия им. акад. Г.А. Илизарова» Григоровичем К.А., научным сотрудником Российского научно-

исследовательского института им. проф. А.Л. Поленова Короткевичем М.М.

Современное хирургическое лечение компрессионно-ишемической нейропатии локтевого нерва эволюционировало через несколько этапов: перемещения нерва и открытой декомпрессией нерва на всем его протяжении (не менее 10-12 см). В настоящее время также продолжается дискуссия о том, что является оптимальной хирургической методикой лечения этого заболевания.

Наиболее распространенные хирургические методы лечения включают декомпрессию, микродекомпрессию, подкожную транспозицию.

На сегодняшний день имеется достаточный объем клинических исследований, демонстрирующих возможности УЗИ, в том числе и для диагностики повреждений периферических нервов конечностей (Миронов С.П. с соавт., 2008; Малецкий Э.Ю., 2017; Наумова Е.С. с соавт., 2017; Petcu E.V. et al., 2018) и определения дальнейшей тактики лечения.

Основная часть исследований результатов отдельных хирургических методов и многокомпонентных сравнительных исследований показывает, что все обсуждаемые методы являются эффективными методами лечения синдрома кубитального канала, но не могут продемонстрировать преимущество одного метода над другими, при этом частота рецидивов при всех методиках приближается к 15-20% в течение первого года. Мировые исследования (Taniguchi, 2016, Cho, 2018; Pavelka, 2017) подтверждают, что использование больших разрезов необязательно для достижения сопоставимых с декомпрессией результатов. Одной из главных целей в современном мире должно быть применение наименее инвазивных и наиболее безопасных методов хирургического лечения. В настоящее время в зарубежной медицинской литературе представлено небольшое количество работ, посвященных сравнению исходов хирургического лечения синдрома кубитального канала с применением трех основных методик на основании предоперационного и интраоперационного исследования. Все вышеизложенное послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования

Улучшение результатов хирургического лечения больных с нейропатией локтевого нерва на уровне кубитального канала на основании данных дополнительных методов обследования с применением интраоперационного нейромониторинга.

Задачи исследования

1) Разработать алгоритм дифференцированного подхода к хирургическому лечению синдрома кубитального канала на основании данных обследования на предоперационном этапе и данных интраоперационного нейромониторинга.

2) Оценить метод интраоперационного нейрофизиологического мониторинга в выборе адекватного метода хирургического лечения компрессионно-ишемической нейропатии локтевого нерва в области кубитального канала.

3) Апробировать и внедрить метод микродекомпрессии локтевого нерва на уровне кубитального канала.

4) Оценить эффективность дифференцированного подхода к хирургическому лечению компрессионно-ишемической нейропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала на основании ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения больных с применением стандартной декомпрессии, декомпрессии с транспозицией, микродекомпрессии.

Научная новизна

Определена эффективность хирургического вмешательства с помощью основных трех методик при использовании интраоперационного нейромониторинга.

Разработан алгоритм отбора пациентов для проведения операции с использованием микродоступа с применением интраоперационного нейромониторинга, оценена его клиническая эффективность.

На основании оценки ближайших и отдаленных результатов комплексного

лечения этих групп больных, разработан дифференцированный подход к хирургическому лечению синдрома кубитального канала.

Практическая значимость

Используемый в работе диагностический алгоритм, включающий комплексную оценку поражения локтевого нерва (неврологический статус, электрофизиологические методы обследования, данные УЗИ, интраоперационный нейрофизиологический контроль), позволяет оценить эффективность применения основных типов вмешательств при хирургическом лечении синдрома кубитального канала.

Уточнена роль интраоперационного нейромониторинга в хирургическом лечении синдрома кубитального канала.

Апробирован и изучен на практике метод микродекомпрессии синдрома кубитального канала, уточнены показания и противопоказания для каждого метода хирургического вмешательства.

Разработан и внедрен в практику метод дифференцированного подхода к хирургическому лечению синдрома кубитального канала на основе предоперационного и интраоперационного обследования. Его применение в практической работе нейрохирургов оптимизирует выбор метода лечения у пациентов с поражениями локтевого нерва, уменьшая частоту необоснованно больших и повторных хирургических вмешательств и сокращая сроки лечения нейрохирургических пациентов на этапе оказания специализированной медицинской помощи.

Основные результаты, положения и выводы диссертации используются в лекционных курсах и практических занятиях по нейрохирургии для подготовки ординаторов, аспирантов, а также на курсах повышения квалификации специалистов.

Методология и методы исследования

Анализ отечественной и зарубежной литературы predetermined основные направления и части исследования. Методология исследования соответствует

всем современным нейрохирургическим принципам и подходам к лечению пациентов с патологией периферической нервной системы. Произведен ретро- и проспективный анализ у 90 пациентов с туннельной компрессионно-ишемической невропатией локтевого нерва на уровне кубитального канала. Пациенты с посттравматической невропатией локтевого нерва в исследование не включались.

Для всех пациентов проводился подробный сбор анамнестических данных (манифестация заболевания, длительность, клинические проявления, данные дополнительного обследования).

Объект исследования – пациенты с синдромом кубитального канала.

Предмет исследования – клинические и нейровизуализационные данные пациентов с синдромом кубитального канала, особенности хирургического лечения.

В ходе обследования больных и при анализе результатов лечения использовались на предоперационном этапе: клинико-неврологический осмотр с провокационными тестами и опросник (PRUNE), УЗИ локтевого нерва, стимуляционная ЭНМГ локтевого нерва, МРТ шейного отдела позвоночника.

Важным является проведение дифференциального диагноза с похожими по клинической картине заболеваниями, а именно дегенеративно-дистрофическими заболеваниями шейного отдела позвоночника с компрессией нервных структур, объемными образованиями локтевого нерва и аутоиммунными патологиями периферической нервной системы. Поскольку наиболее заметным для пациентов является степень функциональных ограничений, для оценки выраженности болей, онемения, слабости кисти и прочих симптомов у пациентов с компрессионным поражением локтевого нерва в кубитальном канале нами был использован метод оценки PRUNE (The Patient-Rated Ulnar Nerve Evaluation – оценка симптомов поражения локтевого нерва самим пациентом). Опросник PRUNE является краткой и доступной методикой для использования самими пациентами, страдающими компрессионной невропатией локтевого нерва, при этом данная методика показывает наличие

выраженных измерительных свойств. После изучения данных клинико-неврологического обследования, ЭНМГ и УЗИ локтевого нерва выделены первая группа - больные с нейропатией локтевого нерва на уровне кубитального канала, которым было показано проведение стандартной декомпрессии на уровне кубитального канала, вторая группа - пациенты с передней подкожной транспозицией, третья группа – пациенты с микродекомпрессией.

Все оперативные вмешательства проводились с применением интраоперационного нейромониторинга для оценки адекватности применяемой хирургической методики, при необходимости – проводилось расширение операционного пособия до стандартной декомпрессии либо декомпрессии с передней подкожной транспозицией нерва.

Оценивались результаты лечения оперированных пациентов по опроснику PRUNE, данным электронейромиографии, степени двигательного дефицита и чувствительных расстройств сразу после операции, через 6 и 12 месяцев после операции. Клиническим хорошим результатом признавалось уменьшение чувствительных расстройств и степени пареза, удовлетворительными – только чувствительных расстройств. Проведена оценка результатов лечения пациентов по данным ЭНМГ в послеоперационном периоде через 6 и 12 мес.

Ретроспективное и проспективное исследование проведены в соответствии с современными требованиями к научно-исследовательской работе.

На завершающем этапе диссертационного исследования проводили статистическую обработку результатов и анализ эффективности применяемого дифференцированного подхода к выбору хирургической техники.

Основные положения, выносимые на защиту

1) Микродекомпрессия и стандартная декомпрессия локтевого нерва являются адекватными методами хирургического лечения синдрома кубитального канала, что подтверждается электрофизиологически во время вмешательства с помощью нейрофизиологического мониторинга, а также отдаленными клиническими результатами.

2) Интраоперационный электрофизиологический мониторинг предоставляет объективную информацию хирургу об адекватности выполненной декомпрессии ствола локтевого нерва.

3) Показания для транспозиции локтевого нерва определяются анатомическими особенностями кубитального канала, поддерживающими хроническую травматизацию нерва даже при условии выполнения его полной декомпрессии.

4) Разработанный дифференцированный подход позволяет существенно облегчить вопрос выбора методики хирургического лечения, позволяя сократить время и травматичность оперативного вмешательства, послеоперационных осложнений.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность результатов проведенного исследования определяется репрезентативным объемом обследованных пациентов (n=90), применением в качестве контроля интраоперационной верификации (нейромониторинг), электрофизиологического обследования в динамике и результатами терапии, а также обработкой полученных данных адекватными методами математической статистики. Сформулированные в диссертации положения, выводы и практические рекомендации аргументированы и логически вытекают из проведенного анализа полученных данных, обоснованы в соответствии с принципами доказательной медицины.

Апробация результатов исследования

Основные положения работы представлены в виде докладов и обсуждены на конференции «Поленовские Чтения» (г. Санкт-Петербург, 2017, 2018, 2019 гг.); Всероссийском съезде нейрохирургов (г. Санкт-Петербург, 2018 г.); межрегиональной конференции «Актуальные вопросы диагностики и хирургического лечения заболеваний нервной системы» (г. Саратов, 2019г.); конференции нейрохирургов ЦФО (г. Воронеж, 2019 г.); на курсах повышения

квалификации нейрохирургов (на кафедре нейрохирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России); на совместной конференции коллектива сотрудников кафедры нейрохирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России 26 сентября 2019 г. (протокол №3).

Внедрение результатов исследования в практику

Предложенный дифференцированный подход к хирургическому лечению синдрома кубитального канала с применением интраоперационного нейромониторинга внедрены в практику ГКБ им. С.П.Боткина и используются в педагогическом материале на кафедре нейрохирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

Личный вклад автора в проведённое исследование

Тема и план диссертации, её основные идеи и содержание разработаны совместно с научными руководителями на основе многолетних целенаправленных исследований. Автор самостоятельно обосновал актуальность темы диссертации, цель, задачи и этапы научного исследования. Разработана формализованная карта обследования пациента и на её основе создана электронная база данных. Диссертант лично проанализировал данные историй болезни, клинического и неврологического статуса 90 пациентов. Самостоятельно выполнил интраоперационный нейромониторинг всем пациентам и 90 оперативных вмешательств по поводу синдрома кубитального канала в качестве ассистента и / или основного нейрохирурга.

Суммарный личный вклад автора в изучение литературы, сбор и анализ клинического материала, статистическую обработку результатов исследований и написание диссертации составляет 100%.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 10 печатных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень

Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, 7 – в виде статей и тезисов в материалах съездов и конференций.

Структура и объём диссертации

Диссертация изложена на 114 страницах машинописного текста и состоит из оглавления, списка сокращений, введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 140 источника (из также них 21 отечественных и 119 иностранных). Работа иллюстрирована 6 таблицами и 28 рисунками, содержит 2 приложения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Настоящее исследование было одобрено локальным независимым комитетом по вопросам этики (Выписка из протокола № 3 заседания независимого Этического комитета при 19.02.2019 г.).

Произведен ретро- и проспективный анализ 90 пациентов с туннельной компрессионно-ишемической невропатией локтевого нерва на уровне кубитального канала, из них 56 (62%) мужчины и 34 (38%) женщины, средний возраст пациентов был $43,4 \pm 0,7$ лет, получивших лечение в нейрохирургическом отделении ГКБ им.С.П.Боткина с 2014 по 2019 гг. Средний возраст пациентов составлял $43,7 \pm 0,7$ лет (Таблица 1). В данное исследование не входили пациенты с посттравматической невропатией локтевого нерва. Длительность заболевания от момента появления жалоб до обращения пациента в больницу для хирургического лечения варьировало от 3 до 36 месяцев.

Таблица 1 – Распределение пациентов с синдромом кубитального канала по полу и возрасту (n= 90)

Пол	Всего						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	Абс.	%
Мужчины	4	9	29	11	4	56	62
Женщины	2	6	16	6	4	34	34
Итого	6	17	45	14	8	90	100

Клиническая картина заболевания у всех пациентов в данном исследовании включала в себя: периодически возникающее чувство онемения и парестезий в области мизинца и безымянного пальца, усиливающееся при сгибании в локте, в ночное и утреннее время в 100% случаях, слабость и мышечные гипотрофии в области возвышения мизинца и межкостных промежутков (особенно первого межпальцевого промежутка) - в 72% (62 пациента), болевой синдром присутствовал в 12% (у 11 пациентов). Степень пареза кисти в среднем составляла 3,3 балла. Группы были сопоставимы по результатам субъективной оценки с применением шкалы PRUNE в дооперационном периоде: в группе стандартной декомпрессии 12,7 баллов, во второй - 13 балла, в третьей - 12,4 балла (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Распределение пациентов в соответствии со шкалой PRUNE и выраженностью пареза до операции

Для диагностики туннельной нейропатии локтевого нерва как правило используют исследование М-ответа и невралгического потенциала с определением скорости проведения импульса по моторным и сенсорным волокнам. По данным ЭНМГ, падение амплитуды М-ответа более 50% относительно точки стимуляции проксимальнее кубитального канала отмечалось у 84 (94%) пациентов, падение СРВ (моторного ответа) менее 50 м/сек на участке от запястья до локтевого сгиба – у 66 (75%), падение амплитуды сенсорного ответа и СРВ (сенсорного) менее 40 м/сек – у 73 (81%), разность амплитуд М-ответа правой и левой сторон более 20% - у 55 (62%) пациентов (Рисунок 2).

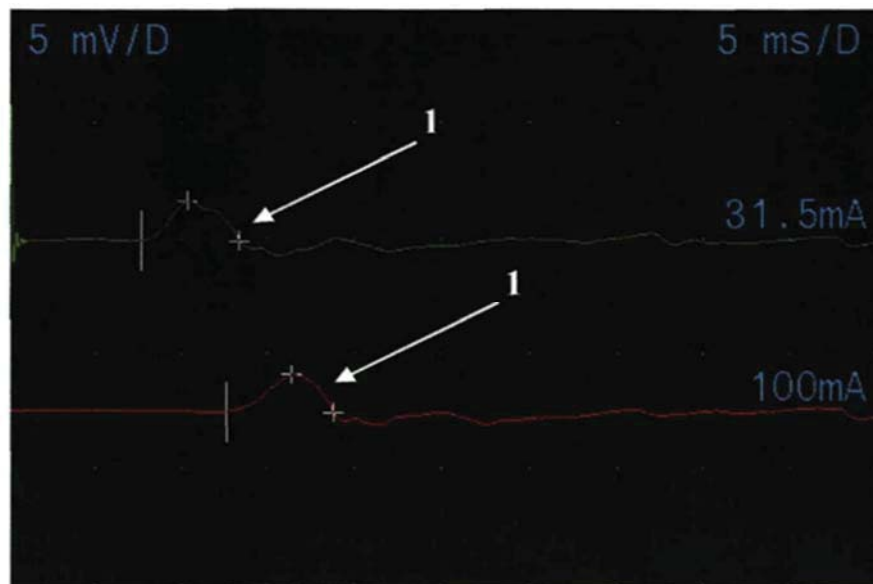


Рисунок 2 - Снижение М-ответа левого локтевого нерва с уровня кубитального канала на дооперационном этапе (амплитуда М-ответа – 1,7Мв, скорость распространения возбуждения – 42м/с) 1- М-ответ

По данным УЗИ, отмечались отек и гипертрофия нерва проксимальнее уровня компрессии, распластывание (значительно изменение соотношения высоты и ширины) в области самого кубитального канала – у 71 (79%) пациента, нарушение хода нерва (S-образная извитость), а также деформация окружающими тканями, как следствие спаечного процесса, - у 52 (57%),

особенности строения кубитального канала ("мелкий кубитальный канал", "подвывих локтевого нерва в кубитальном канале" выявлены у 14 (15%) пациентов. Мембрана Осборна отмечалась у 70 (78%) пациентов. Грубые внутривольные повреждения нервных стволов в виде выраженного снижения эхогенности нерва, неравномерность толщины нервного ствола, нечёткие контуры эпинеурия, отсутствие внутренней дифференцированной структуры нерва встречались в 12 случаях и, как правило, коррелировали с длительностью заболевания.

В отличие от электрофизиологических методов обследования, УЗИ нервов с высоким разрешением визуализирует местоположение, степень и вид поражения периферических нервов, а также повреждение окружающих тканей. Поскольку развитие рубцово-спаечного процесса в последних может быть причиной возникновения посттравматических и послеоперационных осложнений, УЗИ нервов предоставляет важную информацию, которая не может быть получена при помощи других диагностических методов. Ранняя диагностика компрессии нерва в результате развития рубцово-спаечного процесса в окружающих тканях позволяет проводить хирургическое лечение в более ранние сроки в случае неэффективности консервативного лечения.

Все больные были оперированы: 53 (58%) пациентам выполнена стандартная декомпрессия локтевого нерва, 20 (22%) пациентам, в связи с имеющимися УЗ-данными о наличии деформации в области кубитального канала/вывиха локтевого нерва, выполнена подкожная транспозиция локтевого нерва на переднюю поверхность предплечья и 17 (20%) пациентам - микродекомпрессия локтевого нерва на уровне компрессии при соответствующей ультразвуковой картине (Рисунок 3).

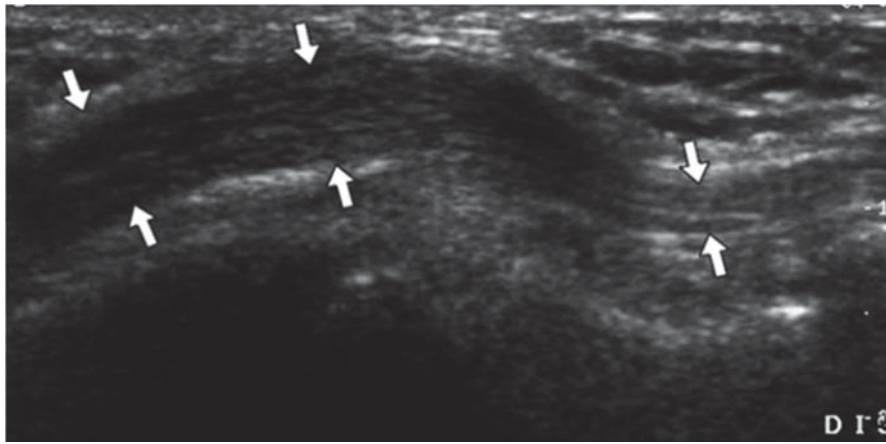


Рисунок 3 - УЗ - картина сдавления нерва, вероятнее всего, мембраной Осборна: проксимальнее уровня компрессии нерв утолщен (отечен) (нарушение гематоневрального барьера с последующим развитием субпериневрального отёка), дифференцировка нервных волокон значительно снижена или отсутствует, в зоне компрессии определяется гипоэхогенный ультразвуковой сигнал

Методика интраоперационного электрофизиологического мониторинга при декомпрессии локтевого нерва в кубитальном канале позволяет в ходе оперативного вмешательства с высокой степенью информативности оценить качество проводимой декомпрессии локтевого нерва. Во время оперативного вмешательства показатели значений М-ответа при стимуляции в области проксимального фрагмента локтевого нерва возрастают относительно его исходных значений, которые до начала декомпрессии локтевого нерва могут находиться в различных пределах: 40-120 мкВ. После адекватной декомпрессии локтевого нерва в области локтевого сустава: рассечения крыши кубитального канала, последующего невролиза, рассечения мембраны Осборна (при ее наличии), показатель М-ответа увеличивается на 100-300% (целевые значения прироста М-ответа) от первоначальных (Рисунок 4).

Интраоперационная динамика увеличения М-ответа различается в зависимости от наличия или отсутствия мембраны Осборна. В случаях ее отсутствия отмечается увеличение М-ответа до целевых значений сразу после рассечения крыши кубитального канала и последующего невролиза локтевого нерва в этой области. При наличии мембраны Осборна (как основного

компримирующего фактора), после рассечения крыши кубитального канала, прирост М-ответа не значителен и может составлять всего лишь 20-50%, возрастая до целевых значений лишь после иссечения мембраны. Отсутствие значимой положительной динамики М-ответа в ходе операции (независимо от наличия или отсутствия мембраны Осборна) при полной визуальной декомпрессии ствола локтевого нерва может свидетельствовать о внутривольных изменениях нарушений функции нерва, выходящем за рамки только лишь компрессионно-ишемической нейропатии. С целью стандартизации регистраций изменений электрофизиологических показателей разработан бланк "Протокол интраоперационного мониторинга декомпрессии локтевого нерва".

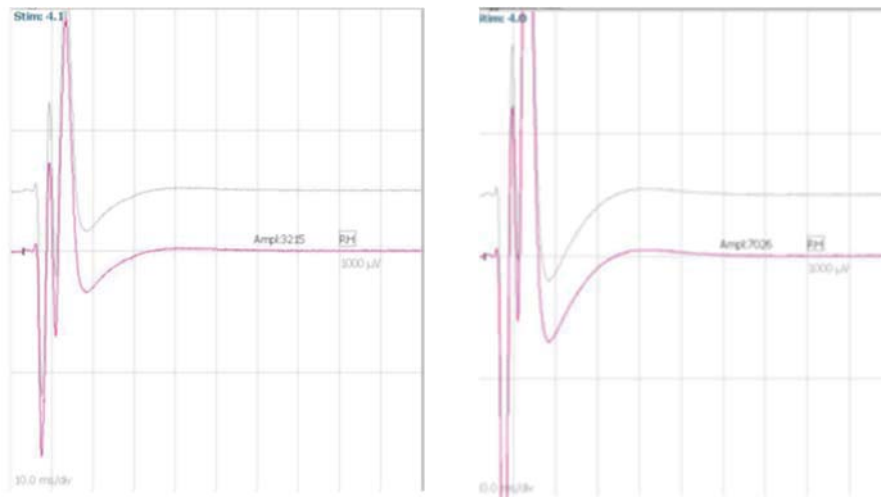


Рисунок 4 - Динамика амплитуды М-ответа в ходе операции

Результаты собственных исследований

Оперативное вмешательство выполнено всем 90 пациентам с верифицированным синдромом кубитального канала. Решающее значение в определении показаний к операции имело высокоразрешающее УЗИ, по данным которого осуществляли предоперационное планирование: устанавливалось местонахождение возможной компрессии, минимизировался доступ.

Оценка результатов лечения пациентов с повреждениями периферических нервов конечностей

По данным интраоперационного нейромониторинга отмечалось увеличение показателей М-ответа относительно исходного на 130-220% в группе пациентов со стандартной декомпрессией, 43-110% в группе с передней транспозицией и 138-246% в группе микродекомпрессии. Для статистического анализа результатов применен непараметрический критерий парных сравнений Уилкоксона (Wilcoxon). Получено статистически достоверное различие величины М-ответа до и после декомпрессии локтевого нерва ($p < 0,02$).

Эффективность применяемой методики хирургического лечения оценивали по шкале PRUNE и динамике неврологического дефицита сразу после операции, через 6 и 12 месяцев после операции.

Сразу после операции и через 6 месяцев после хирургического лечения положительная динамика по субъективной и функциональной шкале (PRUNE) в большей степени отмечена в группах со стандартной и микродекомпрессией (Рисунок 5).

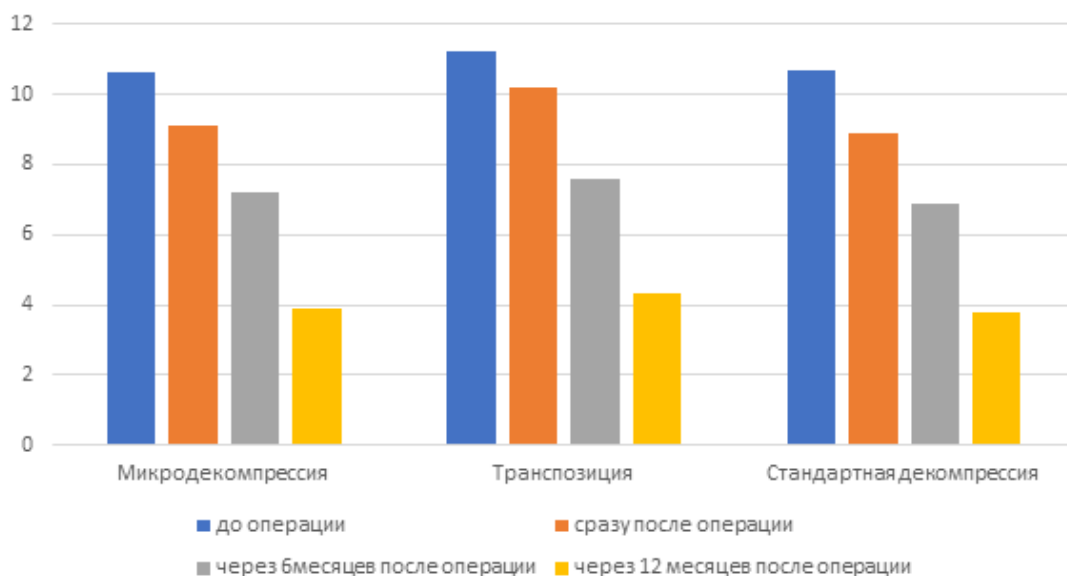


Рисунок 5 - Оценка эффективности лечения по шкале PRUNE сразу, через 6 и 12 месяце после операции

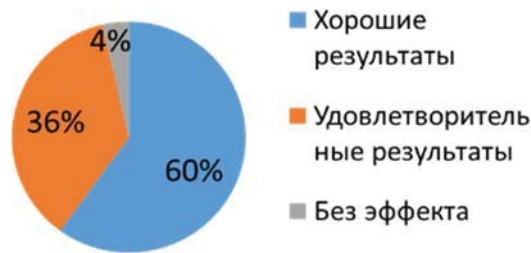
Спустя 6 месяцев после операции при ЭНМГ-исследовании было выявлено увеличение амплитуды М-ответа в среднем на $5,4 \pm 0,1$ милливольт (мВ) у пациентов в первой группе, на $3,2 \pm 0,1$ (мВ) во второй и $5,1 \pm 0,1$ милливольт (мВ) в третьей, что отражает увеличение общего количества функционирующих мышечных волокон в послеоперационном периоде

При сравнении результатов в зависимости от выбранных методов хирургического лечения выявлено, что через 6 месяцев у пациентов со стандартной и микродекомпрессией преобладало улучшение М-ответов на 41 % в сравнении с транспозицией ($p < 0,001$). Для статистического анализа результатов применен непараметрический критерий Краскелла-Уоллиса с критерием Данна.

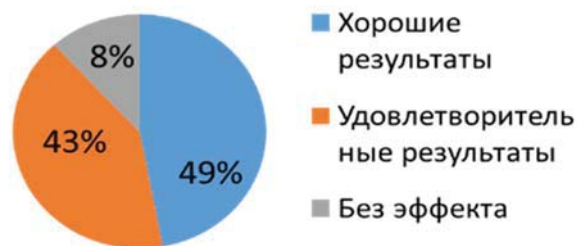
Показатели ЭНМГ при обследовании пациентов в послеоперационном периоде после выполнения невролиза дают основание утверждать, что оперативное вмешательство с применением интраоперационного мониторинга достоверно улучшает проведение возбуждения по волокнам пораженного нерва после выполнения операции (по прошествии более 6 месяцев), не увеличивая при этом объем хирургической травмы

В отдаленном периоде хорошим результатом признавалось уменьшение чувствительных расстройств и степени пареза, удовлетворительным – только чувствительных расстройств. Через 6 месяцев в группе декомпрессии отмечено 60% хороших результатов, во второй – 49% и 61% в группе с микродекомпрессией ($p < 0,001$) (Рисунок 6).

Стандартная декомпрессия I группа



Транспозиция II группа



Микродекомпрессия III группа

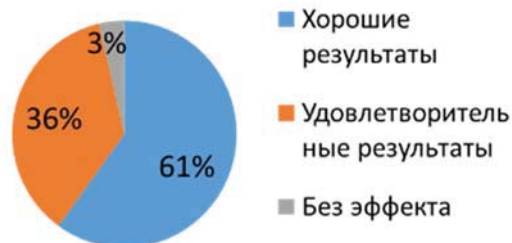


Рисунок 6– Результаты в группах через 6 месяцев после операции

Осложнения

Послеоперационные осложнения включали: онемение в зоне иннервации латерального кожного нерва предплечья (7 пациентов); подкожную гематому (2 пациента). Инфекционно-воспалительных осложнений, повреждений локтевого нерва не отмечено.

Таким образом, по данным нашего исследования выявлено, что восстановление функции локтевого нерва при стандартной и микро-

декомпрессии практически одинаково ($p \gg 0,05$), однако получены несколько более худшие результаты в группе с транспозицией, что, вероятнее всего, связано с изменением анатомии расположения нерва, возможными сосудистыми и внутривольными поражениями локтевого нерва на фоне деформации в области кубитального канала. При более короткой продолжительности вмешательства и послеоперационном восстановлении, меньших хирургических рисках, метод микродекомпрессии позволяет добиться результатов, схожих с показателями применения более агрессивных хирургических методик. Противопоказаниями к использованию данного метода можно отнести наличие нескольких уровней компрессии локтевого нерва на протяжении его хода по данным УЗИ, ожирение, повторное вмешательство, травматическое повреждение.

Алгоритм дифференцированного подхода к хирургическому лечению синдрома кубитального канала с использованием интраоперационного нейромониторинга

Исходя из результатов, полученных в нашей работе, был сформирован и отработан алгоритм обследования и определения показаний к хирургическому лечению синдрома кубитального канала с использованием интраоперационного нейромониторинга (Рисунок 7).

Предложенный алгоритм должен включать оценку клиничко-неврологического статуса пациентов, изучение визуализационных характеристик и проведение дифференциального диагноза. Конечной целью алгоритма является выявление пациентов с КШТ, которым показано динамическое наблюдение или хирургическое вмешательство.

Пациенту с патологией периферической нервной системы рекомендуется выполнять обследование с применением дополнительных методов обследования: в виде электронейромиографии и УЗИ, на основании которых определяются показания к тому или иному виду хирургического пособия согласно представленному алгоритму.

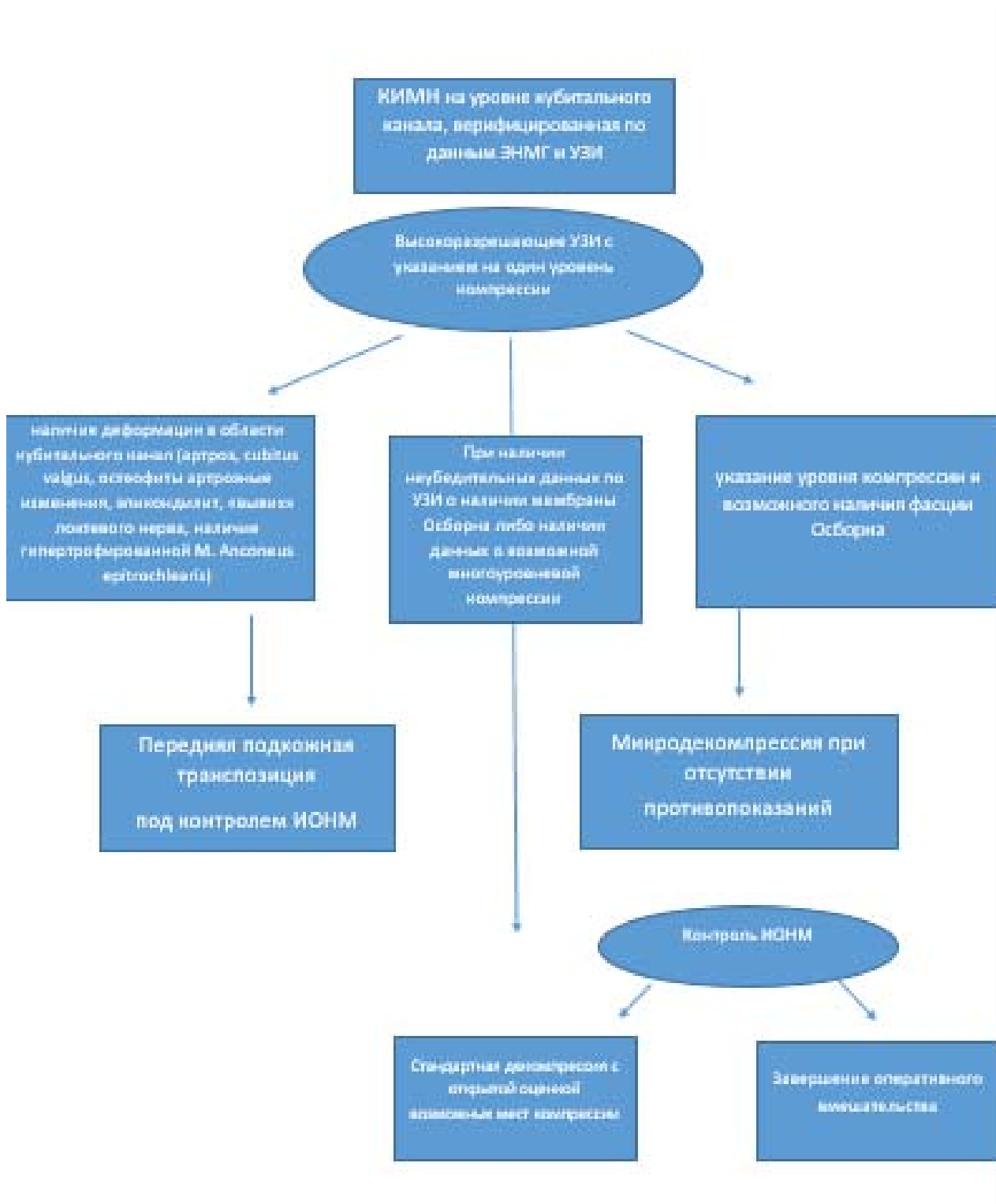


Рисунок 7 - Алгоритм выбора метода хирургического лечения на основании данных предоперационного и интраоперационного обследования

При наличии анатомической деформации кубитального канала, наличии гипертрофированной М. anconeus epitrochlearis, наличии остеофитов, деформации локтевого сустава, вывиха локтевого нерва при

функциональном УЗИ следует выбирать переднюю подкожную транспозицию.

При наличии ультразвуковой картины, позволяющей предполагать одноуровневую компрессию мембраной Осборна, отсутствии противопоказаний в виде чрезмерно выраженной подкожно-жировой клетчатки, наличия вывиха нерва, травматическом повреждении, следует выбирать менее инвазивную методику – микродекомпрессию локтевого нерва.

Адекватность декомпрессии при любом виде вмешательства следует оценивать по результатам интраоперационного мониторинга.

При наличии неубедительных показателей при интраоперационной электронейромиографии после осуществления максимально возможной визуализации при микродекомпрессии, следует думать о возможной многоуровневой компрессии локтевого нерва (до входа в канал либо проксимальнее кубитального канала), что может потребовать выполнения стандартной декомпрессии у данного пациента либо о наличии внутривольного поражения нерва.

При наличии неубедительных данных по УЗИ о наличии мембраны Осборна либо при наличии данных о возможной многоуровневой компрессии следует использовать стандартную декомпрессию локтевого нерва.

Выводы

1. Разработанный алгоритм обследования и определения показаний к выбору метода хирургического лечения повышает эффективность лечения и регламентирует его этапы.

2. Микродекомпрессия является адекватным методом хирургического лечения синдрома кубитального канала, что подтверждается электрофизиологически во время вмешательства с помощью

нейрофизиологического мониторинга, а также отдаленными клиническими результатами.

3. Интраоперационный нейрофизиологический мониторинг предоставляет объективную информацию хирургу об адекватности выполненной декомпрессии ствола локтевого нерва.

4. Дифференцированный подход эффективен в выборе оптимальной тактики хирургического лечения (микродекомпрессия, стандартная декомпрессия, декомпрессия с транспозицией), что подтверждается ближайшими и отдаленными результатами хирургического лечения.

Практические рекомендации

1. Комплексное обследование пациентов с патологией периферических нервов, включающее клинико-неврологические данные, результаты электрофизиологических, УЗИ, МРТ исследований, позволяет выработать адекватные показания к оперативному лечению. Методы нейровизуализации предоставляют важные данные для планирования операции. Полученная информация позволяет определить локализацию (место и протяженность оперативного вмешательства), вид хирургического пособия (стандартная декомпрессия, микродекомпрессия и передняя транспозиция).

2. Различные хирургические методы эффективны при лечении синдрома кубитального канала при соответствующих показаниях. В большинстве случаев достаточно стандартной либо микродекомпрессии, транспозиция остается предпочтительной в случаях грубой деформации в области кубитального канала и вывиха нерва.

3. При сопоставимой отдаленной эффективности хирургического вмешательства следует использовать менее инвазивную и более безопасную методику при соответствующих показаниях.

4. Оперативные вмешательства выполняются с использованием микрохирургической техники и инструментария, интраоперационного нейрофизиологического контроля, с применением биodeградируемой мембраны Эласто-Поб с целью профилактики рубцово-спаечного процесса в послеоперационном периоде.

Предложенные методические рекомендации позволят оптимизировать подход при выборе операционного пособия, что, в свою очередь, будет способствовать у лучшению результатов лечения у большего числа пациентов с патологией периферической нервной системы.

Список печатных работ, опубликованных по теме диссертации

1. Мухина, О.В. Хирургическое лечение синдрома кубитального канала (литературный обзор) / О.В.Мухина, А.В.Кузнецов, О.Н.Древаль // Российский нейрохирургический журнал им. А.Л. Поленова – 2018. - №3-4 (10) – С. 98-108

2. Мухина, О.В. Хирургические методы лечения туннельной невропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала / О.В.Мухина, А.В.Кузнецов, О.Н.Древаль, А.Г.Федяков // Российский нейрохирургический журнал им. А.Л. Поленова – 2019. - №1 (11) – С. 48-51

3. Мухина, О.В. Синдром кубитального канала: диагностика и выбор тактики лечения / О.В.Мухина, А.В.Кузнецов, О.Н.Древаль// Саратовский научно-медицинский журнал – 2019. - №1 (15)

4. Мухина, О.В. Применение интраоперационного электрофизиологического мониторинга при синдроме кубитального канала/ О.В.Мухина, А.В.Кузнецов, О.Н.Древаль, А.Г.Федяков // Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские Чтения», г.Санкт-Петербург, 2015. –С. 45–46

5. Мухина, О.В. Декомпрессия локтевого нерва в области кубитального канала с применением интраоперационного электрофизиологического мониторинга / О.В.Мухина // Материалы ежегодной научно-практической

конференции молодых ученых ГБОУ ДПО РМАПО, Москва, 2016. - С.62

6. Мухина, О.В. Применение интраоперационного электрофизиологического мониторинга в хирургии периферической нервной системы/ О.В.Мухина, А.В.Кузнецов, О.Н.Древаль, А.Г.Федяков // Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские Чтения», г.Санкт-Петербург, 2017. –С. 64–65

7. Мухина, О.В. Тактика хирургического лечения при синдроме кубитального канала. / О.В.Мухина, А.В.Кузнецов, О.Н.Древаль// Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции съезда «Поленовские Чтения», г.Санкт-Петербург, 2018. –С. 108

8. Мухина, О.В. Хирургическое лечение синдрома кубитального канала. / О.В.Мухина, А.В.Кузнецов, О.Н.Древаль// Материалы VIII Всероссийского съезда нейрохирургов, г.Санкт-Петербург, 2018 г. – С.67

9. Мухина, О.В. Современные подходы к хирургическому лечению патологии периферических нервов. / О.В.Мухина // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы диагностики и хирургического лечения заболеваний нервной системы», г.Саратов, 2019г. С.32-33

10. Мухина, О.В. Нейрохирургическая помощь пациентам с поражением периферической нервной системы в ГКБ им.С.П.Боткина. / Федяков А. Г., Горожанин А.В., Кузнецов А. В., Мухина О. В. // «МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА.» Издательство: Государственное бюджетное учреждение города Москвы "Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы", г. Москва, 2019г., номер 6 (34), С. 102

Список сокращений

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЭНМГ – электронейромиография

МРТ - магнитно-резонансная томография

СРВ- скорость распространения возбуждения

мВ- миллиВольт

PRUNE (The Patient-Rated Ulnar Nerve Evaluation) – оценка симптомов поражения локтевого нерва самим пациентом.