

На правах рукописи

ЛЮБИМАЯ
КРИСТИНА ВАЛЕРИЕВНА

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕЙРОГЕННЫХ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ

3.1.10. – нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва - 2021

Работа выполнена на кафедре нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Древаль Олег Николаевич

Официальные оппоненты:

Рзаев Джамиль Афет оглы

доктор медицинских наук, ФГБУ

«Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (г. Новосибирск),
главный врач

Тюрников Владимир Михайлович

кандидат медицинских наук, ФГБНУ

«Научный центр неврологии», нейрохирургическое отделение, старший
научный сотрудник

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение
здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой
помощи имени 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 проблемы

В России распространенность хронических болевых синдромов (без учета онкологических заболеваний) составляет не менее 40% взрослого населения, и эти цифры имеют тенденцию к неуклонному росту (Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л., Данилов А.Б., 2008).

Согласно патогенетической классификации болевых синдромов выделяют три основных их вида: нейрогенный (нейропатический), ноцигенный (соматогенный) и психогенный (Кассиль Г.Н., 1975; Мельзак Р., 1981; Кукушкин М.Л., Хитров Н.К., 2004).

Пре- и постганглионарные поражения корешков спинного мозга сопровождаются развитием нейрогенного болевого синдрома в 20-30% случаев. В основе нейрогенного болевого синдрома лежит поражение сенсорных афферентных путей периферической или центральной нервной системы, поэтому его так же называют деафферентационным болевым синдромом (Древаль О.Н., Рябыкин М.Г., 2002).

Loeser и Ward в 1967 году доказали явление гиперактивности нейронов желатинозной субстанции в условиях деафферентации, а спустя десятилетие, в 1976 году, B.S. Nashold et. al. разработали и внедрили в практику методику разрушения зоны входа задних корешков (Dorsal Root Entry Zone, DREZ) — операцию для хирургического лечения тяжелого нейрогенного болевого синдрома при авульсии корешков плечевого сплетения, которая заключалась в создании зон коагуляционного разрушения в местах авульсии корешков плечевого сплетения на глубину 2 мм под углом 25 градусов относительно задней поверхности спинного мозга (Nashold B. S., Ost Dahl R. H., 1980). В 1976 году на основании теории воротного контроля боли M. Sindou разработал противоболевую операцию задней селективной ризотомии, которая заключалась в селективной абляции тонких немиелинизированных волокон в месте входа задних корешков в спинной мозг (Melzack R., 1979; Sindou M.,

Quoex C., 1974; Sindou M., Fisher G., 1976).

Огромный вклад в развитие хирургии болевых синдромов был сделан отечественными учеными — сотрудниками кафедры нейрохирургии ГБОУ ДПО РМАПО: профессорами К.Я. Оглезневым, О.Н. Древалем, Ю.А. Григоряном, доцентом О.В. Акатовым; сотрудниками НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко: профессором И.Н. Шевелевым, ведущим научным сотрудником В.А. Шабаловым, к.м.н. Н.П. Гроховским; сотрудниками Института общей патофизиологии: академиком Г.Н. Крыжановским, профессорами М.Л. Кукушкиным и В.К. Решетняком. Разработка патогенетически обоснованных противоболевых вмешательств проводилась совместно с профессором Э.И. Канделем (Древаль О.Н., Оглезнев К.Я., Кандель Э.И., 1990; Древаль О.Н., Кузнецов А.В., 2007; Древаль О.Н., 2013).

В основе нейрогенного болевого синдрома лежит поражение сенсорных афферентных путей периферической или центральной нервной системы, поэтому его также называют деафферентационным болевым синдромом. Поврежденные участки нервов становятся очагами эктопического возбуждения. Существует экспериментальное и клиническое доказательство того, что генераторы деафферентационной боли при отрыве корешков плечевого сплетения преимущественно находятся в задних рогах спинного мозга. Основным условием развития деафферентационного болевого синдрома является тяжелый тракционный механизм травмы, наиболее характерной является мотоциклетная травма. Эта форма повреждения сопровождается большой протяженностью тяжелых внутривольных изменений с разрывами пучков на разных уровнях, при этом наиболее неблагоприятное повреждение происходит на преганглионарном уровне, достигая 75% тяжелой инвалидности при обширных параличах (Древаль О.Н., Кривицкая Г.Н., 1999; Loeser J.D., 2001).

Согласно теории генераторных и системных механизмов патологической боли (Крыжановский Г.Н., 1997; Мельзак Р., 1981; Древаль О.Н., 2002), поражение какого-либо отдела ноцицептивной системы как в центральной, так

и периферической нервной системе может приводить к формированию патологических интеграций измененных гиперактивных нейронов. Такие генераторы патологически усиленного возбуждения обладают способностью к спонтанной неконтролируемой пароксизмальной активности. В свою очередь возникший генератор патологически усиленного возбуждения определяет развитие патологической алгической системы, включающей в себя патологически измененные образования всей ноцицептивной системы от сенситизированных рецепторов до корковых представительств. Морфологические исследования области заднего рога спинного мозга, а именно апикальных отделов задних рогов спинного мозга, показали, что данная область представляет собой один из наиболее значимых в формировании хронического болевого синдрома нейрональный интегративный центр (Древаль О.Н., 1991).

Консервативное лечение, методы нейростимуляции, а также различные абляционные хирургические процедуры, хордотомия, мезенцефалическая спиноталамическая трактотомия, медиальная таламотомия, сопровождающиеся инвалидизирующими побочными эффектами, не показали долгосрочную эффективность у больных с преганглионарным поражением корешков спинного мозга (Вейн А.М., 1997; Камадей О.О., 2013).

Деструктивные вмешательства на входной зоне задних корешков направлены на дезинтеграцию первичного нейронального очага гиперактивности, при этом являются патогенетически обоснованным методом лечения тяжелого нейрогенного деафферентационного болевого синдрома при пре- и постганглионарных поражениях корешков спинного мозга (Карлов В.А., 2003). Деструкция апикальных отделов задних рогов спинного мозга подразумевает деструкцию желатинозной субстанции Rolandi (1, 2 и 5-й слои по Rexed) и окружающих ее аксонов, идущих к серому веществу (Древаль О.Н., 1991). Первые пять пластин по Rexed играют определяющую роль в развитии деафферентационного болевого синдрома. Сегментарная высокочастотная деструкция DREZ осуществляется в строгом соответствии с дерматомной зоной поражения корешков.

Ноцигенный болевой синдром возникает при активации болевых рецепторов в результате травмы, воспаления и ишемии, проявляется болью в зоне поражения, при этом нет нарушения чувствительности, за исключением локальной гипералгезии (Вейн А.М., 1997).

Хирургическое лечение нейрогенных ноцигенных болевых синдромов при поражении нервных сплетений и периферических нервов направлено на устранение факторов, вызывающих компрессию, раздражение нервов, а также направленных на устранение генераторов патологически усиленного возбуждения в чувствительных ветках периферических нервов. Для декомпрессии нервов применяются невролиз, микродекомпрессия корешков, удаление опухолей нервов и новообразований окружающих тканей, вызывающих сдавление нервного ствола. Деструкция чувствительных веток нервов направлены на дезактивацию генераторов гиперактивности (Древаль О.Н., Кузнецов А.В., 2007).

Психогенный болевой синдром часто может иметь схожую симптоматику с ноцигенным и нейрогенным болевым синдромом, однако подтверждением психогенного болевого синдрома является отсутствие физической причины с установленной связью с психологическими факторами. Реализация болевого синдрома осуществляется за счет эмоционально-аффективной сферы (Мельзак Р., 1981).

Под хронической болью подразумевается боль, продолжающаяся сверх нормального периода заживления, т.е. 3 месяца и более (Loeser J.D., Arendt-Nielsen L., Basbaum A., Bond M. Classification of Chronic Pain, Second Edition). Около 30-40 % случаев хронической боли относятся к нейрогенной боли. Которая снижает качество жизни больных, их социальную адаптацию, трудоспособность, и во многих случаях плохо поддается лечению. До 21% всех пациентов с хронической болью имеют клиническую депрессию, при этом у части этих больных отмечается вторичное суицидальное поведение. (Rasu R.S., Vouthy K., Crowl A.N., 2014). Консервативное лечение тяжелых нейрогенных болевых синдромов, методы нейростимуляции, хроническое интратекальное

введение опиоидов, а также различные абляционные хирургические процедуры, по литературным данным не показали долгосрочную эффективность (Древаль О.Н., Рябыкин М.Г., 2002; Кирсанова О.Н., Сарманаева А.М., 2014; Исагулян Э.Д., Томский А.А., 2016).

Степень разработанности темы

Эффективность DREZ-операции в лечении нейрогенного деафферентационного синдрома, по данным разных авторов, составляет 75 - 95% (Nashold B. S., Ostdahl R. H., 1980; Древаль О.Н., 1991; Древаль О.Н., Рябыкин М.Г., 2002; Любимая К.В., Древаль О.Н., Кузнецов А.В., 2016; Bunrot Sitthinamsuwan., 2017; Falci S., Indeck C., 2018; Keisuke Takai, 2017). После деструктивных DREZ-операций у пациентов встречаются такие осложнения, как нарушение функции тазовых органов, нарушения проприоцептивной чувствительности на стороне вмешательства, нижний монопарез, гиперэстезии с гиперпатическим компонентом в гомолатеральной половине грудной клетки (Древаль О.Н., 1991; Древаль О.Н., Кузнецов А.В., 2007).

Исследование R.B. North et al. (1991), в котором оценивалась эффективность лечения пациентов с синдромом неудачно оперированного позвоночника, показало, что в группе с хронической стимуляцией спинного мозга у 47% пациентов боль уменьшилась более чем на 50%, а в группе с реоперациями боль уменьшилась только у 12% пациентов.

Thomas J., Smith в 2002 году в исследовании отметили клинически значимое уменьшение болевого синдрома у 84,5% при хроническом интратекальном введении опиоидов в лечении нейрогенного болевого синдрома у онкологических больных. T. Deer et al. в 2002 году отметили снижение болевого синдрома на 57%. При интратекальном введении опиоидов встречаются такие осложнения, как респираторная депрессия (до 7%), зуд (до 37%), задержка мочи, тошнота и рвота (до 25%) (Deiner S., 2009).

При анализе клинического материала на кафедре нейрохирургии РМАНПО за период с 1985 по 2015 года, включающего 278 пациентов, которым выполнена DREZ – операция в лечении нейрогенного

деафферентационного болевого синдрома (при преганглионарном поражении) эффективность деструктивной операции составила 90,3%, по прошествии пяти лет рецидив болевого синдрома составил 13% (Древаль О.Н., 1991; Древаль О.Н., Кузнецов А.В., 2007).

По данным Zhang Xiao-hua, при выполнении DREZ- операции 23 пациентам сразу после операции регресс болевого синдрома отмечен у 19 пациентов, через 12 месяцев результат операции сохранялся у 17 пациентов (Zhang X.H., 2008).

Наиболее крупное исследование провели В. Raynor et al. среди 12 375 пациентов (операции на спинном мозге не носили деструктивный характер) у 29,7% операция на позвоночнике проводилась на шейном, у 45,4% – на грудном, у 24,9% – на пояснично-крестцовом уровнях; у 9633 больных вмешательство было первичным, у 2742 – повторным (Crucci G., 2007, Raynor B.L., 2013). Изменения вызванных потенциалов во время операции наблюдались в 3,1% случаев (386), чаще – при повторных операциях. В результате своевременных врачебных действий по коррекции выявленных нарушений лишь у 15 пациентов (0,12% от всех оперированных) сформировался стойкий неврологический дефицит.

В хирургии периферических нервов, по данным разных авторов, эффективность вмешательств составляет от 36 до 98%, однако со временем в виду специфических процессов дегенерации-регенерации, в том числе рубцово-спаечного процесса эффект операции снижается (Древаль О.Н, Рябыкин М.Г., 2002; Древаль О.Н., Кузнецов А.В., 2007; Федяков А.Г., 2009).

По данным литературы лишь в единичных публикациях подробно описаны методики хирургических вмешательств с использованием нейрофизиологического мониторинга. Для выбора адекватной методики хирургического лечения должны учитываться клиника, патогенез, анатомические особенности. Хирургическое лечение нейрогенных болевых синдромов должно быть направлено на снижение числа возможных осложнений и уменьшение количества рецидивов болевого синдрома в

отдаленном периоде. Стремление повысить эффективность хирургического лечения нейрогенных болевых синдромов, минимизировать вероятность послеоперационных осложнений, улучшить качество жизни и социальную адаптацию пациентов определили необходимость данного исследования.

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения больных с тяжелыми нейрогенными болевыми синдромами путем индивидуального патогенетически обоснованного подхода к выбору хирургической лечебной тактики.

Задачи исследования

1. Оценить возможности интраоперационного нейрофизиологического мониторинга в плане объема вмешательства и снижения количества послеоперационных осложнений.
2. Оценить результаты хирургического лечения больных с тяжелым нейрогенным деафферентационным болевым синдромом.
3. Оценить результаты хирургического лечения больных с нейрогенным ноцигенным болевым синдромом.
4. На основании проведенного исследования разработать алгоритм хирургического лечения пациентов.

Научная новизна работы

Впервые внедрены методы патогенетически обоснованного хирургического лечения нейрогенных болевых синдромов с применением интраоперационного нейрофизиологического мониторинга.

Разработан алгоритм путем индивидуального патогенетически обоснованного подхода к выбору хирургического лечения пациентов с нейрогенными болевыми синдромами.

Теоретическая и практическая значимость

Проведенное исследование позволило разработать алгоритм

хирургического лечения пациентов с нейрогенным болевым синдромом.

Оптимизация хирургической тактики привела к улучшению клинических результатов в виде регресса болевого синдрома, снижению количества осложнений, рецидивов болевого синдрома в отдаленном периоде, повышению качества жизни, укорочению сроков социальной адаптации.

Полученные данные позволяют оптимизировать хирургическую помощь пациентам с нейрогенными болевыми синдромами. Разработанные методики хирургического лечения внедрены в практику нейрохирургических отделений ГКБ им. С.П. Боткина и ЦКБ Гражданской авиации.

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

Методология и методы исследования

Методология исследования базируется на данных современных теоретических и практических материалах отечественной и зарубежной нейрохирургии. В исследовании использовались неврологический осмотр, ультразвуковое исследование, электронейромиография, магнитно-резонансная томография (МРТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), анализ шкал (визуальной аналоговой шкалы (ВАШ), рейтинговой шкалы депрессии Гамильтона (HRSD), шкалы тревожности Гамильтона (HAMA), шкалы самооценки тревожности (SAS), шкалы самооценки депрессии (SDS)), болевых карт, опросников (опросник качества жизни SF-36), сроков активизации, госпитализации.

Объект исследования – пациенты с тяжелым нейрогенным болевым синдромом.

Предмет исследования – клинические и нейровизуализационные данные пациентов с нейрогенным болевым синдромом, особенности хирургического лечения.

Проведение диссертационного исследования одобрено Комитетом по этике научных исследований (протокол №3 от 19 февраля 2019 г.).

Приношу глубокую благодарность научному руководителю доктору медицинских наук, профессору Древалю О.Н. за руководство и помощь при выполнении поставленных задач; кандидату медицинских наук, доценту Кузнецову А.В. за постоянную практическую и творческую помощь при работе над диссертацией. Выражаю глубокую благодарность сотрудникам кафедры нейрохирургии ГБОУ ДПО «Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования» Минздрава России и сотрудникам нейрохирургических отделений больниц ЦКБ Гражданской авиации и ГКБ им. С.П. Боткина за помощь в работе.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Разработанный алгоритм патогенетически обоснованного лечения пациентов с нейрогенным болевым синдромом позволяет четко определить наиболее подходящий метод в каждом клиническом случае. Оценка механизма травмы, характера болевого синдрома, клинической картины, длительности существования болевого синдрома позволяет выбрать наиболее подходящий метод хирургического лечения в каждом конкретном клиническом случае.

2. Применение патогенетически обоснованных методов хирургического лечения позволяет достичь улучшения клинических результатов, уменьшить риск послеоперационных осложнений в виде двигательных, чувствительных, тазовых нарушений, способствует более ранней активизации пациентов, уменьшению сроков госпитализации и реабилитации.

3. Применение интраоперационного нейрофизиологического мониторинга приносит ряд преимуществ, таких как идентификация очагов генерации патологически усиленного возбуждения, места компрессии нервных структур непосредственно в ходе операции, уменьшение объема вмешательства.

Степень достоверности результатов работы

Наличие репрезентативной выборки пациентов, использование статистических методов обработки данных, акты внедрения делают результаты и выводы диссертационного исследования достоверными и обоснованными в соответствии с принципами доказательной медицины.

Внедрение в практику

Результаты диссертационной работы внедрены в практическую работу нейрохирургических отделений ГКБ им. С.П. Боткина (акт внедрения от 20.08.2019 года) и ЦКБ Гражданской авиации (акт внедрения от 19.08.2019 года), а также в учебный курс для ординаторов и аспирантов кафедры нейрохирургии ФГБОУ ДПО «Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Апробация работы

Основные положения представлены и обсуждены на: VII Съезде нейрохирургов РФ (Казань, 2015 год); XIV и XVI, XVII, XVIII-й конференциях «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2015 год, 2017 год, 2018 год, 2019 год); Образовательном курсе WFNS и научно-практической конференции «Спорт и нейротравма» (Сочи, 2016 год); I Конгрессе функциональных и стереотаксических нейрохирургов (Москва, 2016 год); XVI WFNS World Congress (Стамбул, 2017 год); на совместной конференции коллектива сотрудников кафедры нейрохирургии ФГБОУ ДПО «Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования» Минздрава России 26.09.2019 г. (протокол №3/09 – 19).

Личный вклад автора

Автору принадлежит ведущая роль в сборе, анализе материала, обобщении и научном обосновании полученных результатов, в определении

цели и задач исследования, участия в лечении пациентов, в том числе в нейрохирургических операциях в качестве ассистента, формулировке выводов, подготовке к публикации результатов исследования.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, из которых 4 - в научных рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 7 - в виде статей и тезисов в сборниках съездов, конференций и симпозиумов.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложения. Текст изложен на 161 странице, сопровождается 63 рисунками, 4 таблицами. Список литературы включает 132 источника (42 отечественных и 90 зарубежных).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

В проспективно-ретроспективное исследование вошли 80 пациентов (51 мужчин и 29 женщин) в возрасте от 18 до 77 лет с тяжелым нейрогенным болевым синдромом, некупируемым методами консервативной терапии.

Все исследуемые пациенты получили специализированную медицинскую помощь на клинических базах кафедры нейрохирургии РМАНПО (ГКБ им. С.П. Боткина и ЦКБ Гражданской авиации) в период с 2004 по 2019 года.

В зависимости от локализации процесса пациенты были разделены на 3 группы (Рисунок 1).

Группа I — 24 пациента (22 мужчины, 2 женщины) с авульсией корешков с нейрогенным деафферентационным болевым синдромом, которым была

выполнена высокочастотная деструкция апикальных отделов задних рогов (сулькомиелотомия) с интраоперационным нейрофизиологическим мониторингом.

Группа II - 18 пациентов (9 мужчин, 9 женщин) с постганглионарными поражениями с нейрогенным деафферентационным болевым синдромом, которым была выполнена ризосулькомиелотомия с интраоперационным нейрофизиологическим мониторингом.

Группа III - 38 пациентов (20 мужчин, 18 женщин) с поражением нервных сплетений и периферических нервов с нейрогенным ноцигенным болевым синдромом, получивших персонифицированные схемы лечения, такие как неврилиз стволов плечевого сплетения или периферических нервов ($n=22$), удаление опухолей нервов ($n=7$), перкутанные деструкции концевых чувствительных веток нервов ($n=2$), микродекомпрессия нервных структур ($n=7$).

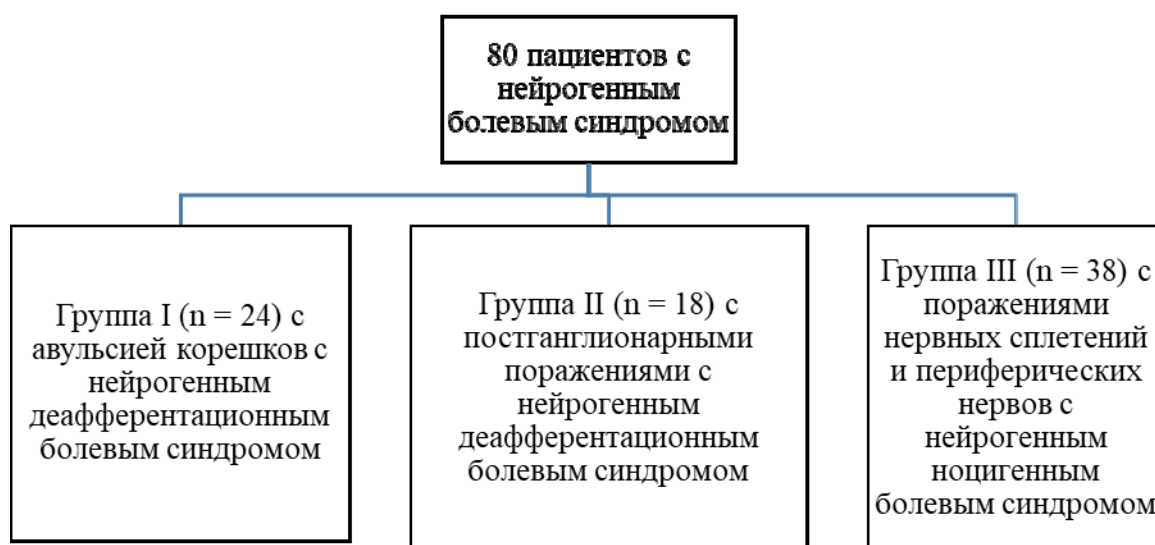


Рисунок 1 — Структура исследуемой когорты пациентов

Обследование пациентов включало тщательный сбор жалоб, анамнеза, оценку клинического и неврологического статуса, дополнительные методы исследования (УЗИ нервов и сплетений, ЭНМГ, МСКТ, МРТ области интереса).

Особое внимание уделялось оценке болевого синдрома, его выраженности, локализации, распространенности, характеристик боли, зависимости боли от возможных влияющих факторов на выраженность болевого синдрома.

Для самооценки интенсивности боли использовали визуальную аналоговую шкалу, представляющую градации боли от 0 (нет боли) до 10 (нестерпимая боль) баллов.

Для графического отображения болевого синдрома составлялась болевая карта для каждого пациента. В болевой карте отображались частота болевых пароксизмов за сутки (от одного до 50 и более), длительность пароксизма (от мгновенного до 5 минут и более), количество времени между болевыми пароксизмами (от суток до 5 минут), проводилась субъективная оценка болевых ощущений (от слабой до невыносимой) и постоянной боли (от слабой до невыносимой), оценивались дескрипторы постоянной боли (жгучая, ноющая, выворачивающая, холодная, горячая, пульсирующая, давящая, ломящая), производилась эмоционально-аффективная оценка болевого синдрома (мешает ли спать, работать, жить), оценивалась эффективность приема анальгетиков (эффект от наркотических и ненаркотических анальгетиков). Графические отображения при составлении болевых карт до и после операции имеют психологический компонент для пациента в оценке динамики регресса болевого синдрома.

Поскольку, по данным многих авторов (Вакс Н.Н., 1974; Древаль О.Н., 2013), отмечается тенденция к уменьшению эффективности лечения у пациентов с повышенной тревожностью и наличием депрессии (психогенной составляющей болевого синдрома), поэтому степень тревожности и депрессии были оценены по шкалам и опросникам (рейтинговой шкалы депрессии Гамильтона (HRSD), шкалы тревожности Гамильтона (HAMA), шкалы самооценки тревожности (SAS), и шкале самооценки депрессии (SDS), опросник SF-36).

Исследование неврологических нарушений было выполнено с помощью

электронейромиографии (ЭНМГ) методом стимуляции с помощью аппарата Нейрософт нейро-МВП микро. При этом, оценивали электрическую активность мышц и нервную проводимость.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) нервов было выполнено на аппарате Alpinion Escube i7 для определения точного места, степени и вида повреждения нервов и нервных сплетений. На УЗИ визуализировались псевдоменингоцеле при преганглионарном поражении плечевого сплетения.

При мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) оценивались преимущественно костные структуры, признаки компрессии корешков спинного мозга, у пациентов с травматическим анамнезом оценивались признаки спондилодеза, осуществлялось предоперационное планирование.

С целью исключения и для подтверждения наличия псевдоменингоцеле выполнялось МРТ необходимого отдела позвоночника. С развитием методов дообследования, у некоторых пациентов проводилось исследование нервов методом МРТ, при этом оценивалось место компрессии, рубцово-спаечные изменения вокруг нерва, изменения внутри нерва. С помощью МРТ оценивалось место возможной компрессии невралых структур при развитии тяжелого фармакорезистентного нейрогенного болевого синдрома после повторных вмешательств на позвоночнике

В группе пациентов с нейрогенным болевым синдромом при авульсии корешков выполнялась операция – высокочастотная сулькомиелотомия апикальных отделов задних рогов с использованием интраоперационного нейрофизиологического мониторинга. Уровень и объем вмешательства определялся с учетом распространения боли по дерматомам, неврологического статуса, данных ЭНМГ, УЗИ, а также с учетом признаков псевдоменингоцеле по данным МРТ.

После контроля уровня с использованием интраоперационной флюороскопии выполнялся доступ с выполнением гемиламинэктомии для формирования костного окна с доступом к спинному мозгу.

Дальнейших ход операции с использованием интраоперационного микроскопа «Ormi Pentero» (с увеличением 8-20 раз), микрохирургического инструментария. При осуществлении доступа отмечался выраженный рубцово-спаечный процесс. В эпидуральном пространстве обнаруживались варикознорасширенные эпидуральные вены. В зоне авульсии отмечались выбухания твердой мозговой оболочки с полостями, заполненными ликвором, расположенными латерально от средней линии.

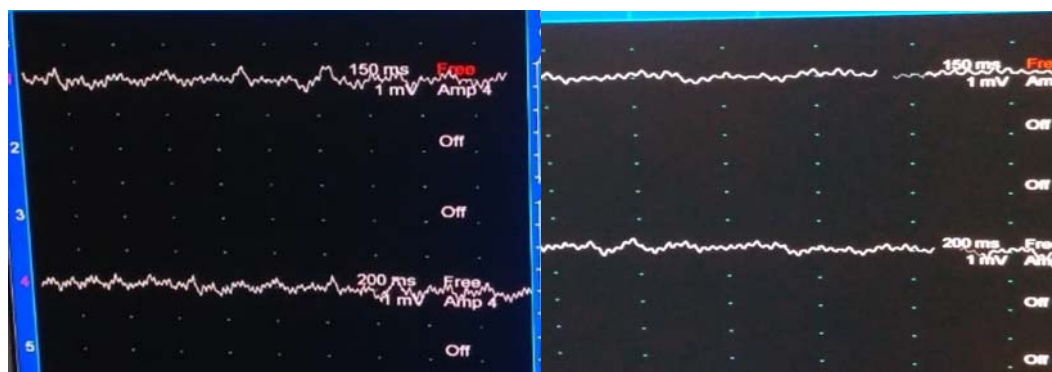
После вскрытия твердой мозговой оболочки и арахноидальной оболочки. С целью декомпрессии спинного мозга, помимо выделения его из спаек пересекали зубовидные связки. Далее проводилась диссекция заднее-латеральной борозды, то есть места входа задних корешков в спинной мозг. В проекции заднее-латеральной борозды визуализировались желтоватые вкрапления, свидетельствующие о наличии кровоизлияния при отрыве корешков от спинного мозга. Этот признак так же позволяет косвенно идентифицировать заднее-латеральную борозду.

До деструкции выполнялся интраоперационный нейромониторинг аппаратом Viking Select Nicolet Biomedical с применением подкожного спиралевидного игольчатого электрода, плоского коркового электрода, исследовались сомато-сенсорные потенциалы с поверхности спинного мозга. До деструкции отмечались очаги гиперактивности в задних рогах, что подтверждало наличие зон патологически усиленного возбуждения. Выявление зон гиперактивности с поверхности задних рогов соответствовало скелетотопически зоне распространения боли по дерматомам.

После деструкции явления гиперактивности с поверхности задних рогов отсутствовали (Рисунок 2). Сулькомиелотомия апикальных отделов задних рогов выполнялась с применением высокочастотного деструктора Söring MBC 600 на минимальной силе тока (5-10 Вт).

Техника сулькомиелотомии заключается в продольной деструкции апикальных отделов задних рогов спинного мозга на глубину залегания микрополостей с их вскрытием и дезинтеграцией спонгиозно измененной

мозговой ткани. Деструкция апикальных отделов задних рогов осуществлялась под углом 25 градусов по направлению к задней поверхности спинного мозга, строго в проекции задней боковой борозды на глубину измененной мозговой ткани. После деструкции производили краткосрочную тампонаду задней боковой борозды узким ватником, смоченным раствором 0,9% натрия хлорида.



а

б

Рисунок 2 - Данные интраоперационного нейромониторинга:

а) до деструкции (признаки гиперактивности с уровня С7 слева);

б) после деструкции (уменьшение активности с уровня С7 слева)

В второй группе с нейрогенным болевым синдромом при постганглионарных поражениях выполнялась операция - сулькоризомиелотомия. После контроля уровня с применением интраоперационной флюороскопии, разрез мягких тканей, скелетирование костных структур, далее для формирования костного окна выполнялась гемиламинэктомия на стороне поражения с сохранением дугоотростчатых суставов.

Дальнейших ход операции с использованием интраоперационного микроскопа (с увеличением 8-20 раз), микрохирургического инструментария. При постганглионарных поражениях отмечался умеренно-выраженный рубцово-спаечный процесс. После вскрытия твердой мозговой оболочки отмечалось истончение корешков, обеднение васкуляризации корешков, рубцовый процесс под корешками.

Далее проводился интраоперационный нейромониторинг с применением аппарата. При этом использовались подкожный спиралевидный игольчатый

электрод и корковый электрод, при необходимости - монополярные игольчатые электроды и/или одноразовый клеящийся электрод.

Проводилось исследование спонтанных сомато-сенсорных, вызванных и спонтанных моторных потенциалов. До деструкции с задних рогов отмечались очаги гиперактивности, что служило ориентиром при выполнении вмешательства (Рисунок 3). После идентификации задней боковой борозды и выделения корешочка, после коагуляции корешочковых сосудов производилось клиновидное иссечение корешочка с последующей деструкцией апикальных отделов задних рогов. Глубина деструкции соответствовала глубине измененной ткани мозга.

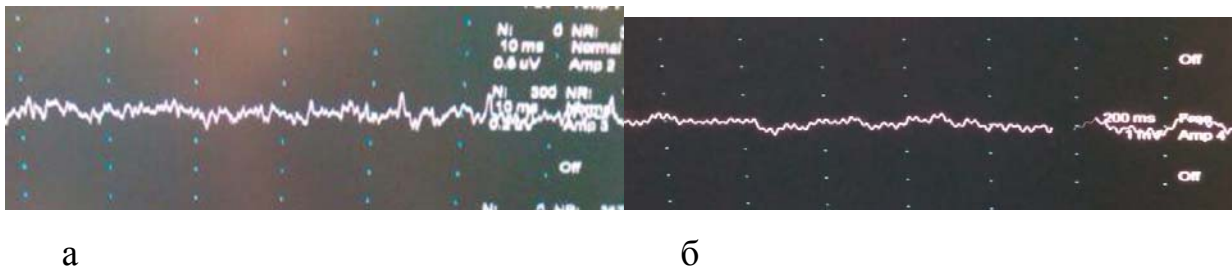


Рисунок 3 – Данные интраоперационного нейромониторинга:

- а) до деструкции (признаки повышенной активности с уровня С5, С6, С7 слева);
- б) после деструкции (значимое уменьшение импульсов с апикальных отделов задних рогов спинного мозга)

В третьей группе при поражении периферических нервов и сплетений выполнялись различные малоинвазивные вмешательства в зависимости от локализации поражения.

При поражении плечевого сплетения в зависимости от уровня локализации патологического процесса выполнялись над-, подключичные, трансаксиллярный доступы. Выделяя стволы плечевого сплетения отмечался рубцово-спаечный процесс. В местах компрессии отмечалось проксимальное утолщение и дистальное уменьшение диаметра нервного ствола. Также в месте поражения нервные стволы были гиперемированы, в некоторых случаях отмечалась атрофия нервных стволов, бледность, синюшность. При выделении нервных стволов использовался интраоперационный нейромониторинг, с

применением биполярных электродов, монополярных игольчатых электродов, проводилась стимуляция и запись вызванных потенциалов. Далее выполнялся невролиз, эндоневролиз стволов плечевого сплетения.

Выполняя вмешательства на периферических нервах отмечался в разных случаях более и менее выраженный рубцово-спаечный процесс. В части случаев нерв был обильно васкуляризован, иногда отмечались варикозно расширенные вены, в некоторых случаях нерв был атрофирован, с обедненной васкуляризацией. До выделения нерва использовался интраоперационный нейрофизиологический мониторинг для верификации места компрессии нерва. Невролиз нерва производился от здоровых тканей, эндоневролиз 0,9% раствором натрия хлорида. После выделения нерва производился нейрофизиологический мониторинг для оценки эффективности вмешательства и оценки адекватности декомпрессии нерва.

При удалении опухоли нервов и стволов нервных сплетений после невролиза перед удалением опухоли выполнялся интраоперационный нейромониторинг, с применением биполярных электродов, монополярных игольчатых электродов, проводилась стимуляция и запись вызванных потенциалов для определения объема нервных фасцикул не пораженных опухолевой тканью для планирования объема резекции опухоли.

Для лечения нейрогенного болевого синдрома, связанного с компрессией корешков, выполнялась микродекомпрессия нервных структур. После интраоперационного рентгенологического контроля уровня осуществлялся доступ путем скелетирования костных структур, при наличии ранее установленной металлоконструкции для спондилодеза производилось удаление металлоконструкции. Далее с использованием микроинструментария и увеличения с использованием интраоперационного микроскопа выполнялась микродекомпрессия нервных структур путем костной резекции и выделения нервных корешков из спаек. Во время вмешательства выполнялся интраоперационный нейрофизиологический мониторинг, производилась стимуляция и запись вызванных моторных потенциалов.

При болевых синдромах, связанных с поражением веток чувствительных нервов, под местной анестезией и ультразвуковым контролем выполнялась пункция ветки нерва канюлей длиной 10см, на конце канюли активная часть электрода длиной 0,5см. Использовался аппарат Cosman Radionics RFG-3B. После стимуляции ветки нерва в режиме 1-2мА, 1мсек, 3Вт и получения ответа в виде усиления боли, соответствующей зоне распространения боли, выполнялась деструкция в режиме 80 градусов 60 секунд на точку.

Статистический анализ полученных в ходе исследования данных выполнен с помощью программы IBM SPSS 23.0.

Поскольку количество пациентов в каждой изучаемой группе составило менее 50, распределение количественных (параметрических) переменных на нормальность проверена с помощью критерия Шапиро–Уилка с дополнительной оценкой асимметрии, эксцесса и гистограмм. При нормальном распределении значения количественных (параметрических) переменных представлены как среднее и стандартное отклонение ($M \pm SD$). При распределении, отличном от нормального, значения количественных переменных представлены в виде медианы (Me) и межквартильного интервала ($Q1-Q3$).

При проверке статистических гипотез о наличии взаимосвязи между переменными и изучении частот непараметрических переменных нами был использован критерий χ^2 (Пирсона) с указанием его значения и уровня значимости (p) для двустороннего (асимптоматического) теста. С помощью таблиц сопряженности так же было рассчитано отношение шансов (ОШ).

Межгрупповые различия изучены с помощью критерия Стьюдента (для количественных переменных в случае нормального распределения), U-критерия Манна-Уитни (для количественных переменных при отличном от нормального распределения и для непараметрических переменных), связь между переменными изучена с помощью критерия ранговых знаков Вилкоксона и коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r). Нулевая гипотеза отвергалась при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования

Оценка результатов операций производилась по процентной шкале эффективности вмешательств. Хороший результат оценивался при полном регрессе болевого синдрома или уменьшении боли на 75% и более, средний результат – уменьшение болевого синдрома на 50%, а также случаи с регрессом пиковой боли при сохранении постоянной фоновой боли, неудовлетворительный – уменьшение боли на 25% и менее. Наблюдение за пациентами после операции осуществлялось не менее 1 года. Средний катамнез составил 7 лет.

В раннем послеоперационном периоде у пациентов группы I хорошие результаты (по процентной шкале эффективности вмешательства) составили 100%, в отдаленном периоде эффект сохранился у 22 (91,7%) из 24 пациентов.

Анализируя динамику боли по шкале ВАШ до и после хирургического вмешательства у пациентов группы I (Рисунок 4). Обращает на себя внимание тот факт, что проведенное лечение привело к полному купированию пиковой боли у всех пациентов, но в отдаленном периоде пиковая боль появилась у 2 пациентов (8,3%): средний балл пиковой боли составил 1,1 балл.

Среднее значение фоновой боли уменьшилось в раннем послеоперационном периоде в 2,9 раза (с 6,4 до 2,2 баллов), а в отдаленном периоде — в 3,5 раза (с 6,4 до 1,8 баллов), различия достоверны ($p < 0,05$).

Важно отметить, что снижение болевого синдрома продолжалось в позднем послеоперационном периоде ($p < 0,05$), что можно объяснить следующим. При высокочастотной деструкции апикальных отделов задних рогов происходит полная дезинтеграция очагов патологической гиперактивности в задних рогах спинного мозга, что подтверждается данными интраоперационного нейромониторинга.

При количественной оценке симптомов депрессии и тревожности у пациентов группы I в послеоперационном периоде у пациентов не отмечено появление симптомов депрессии и тревожности.

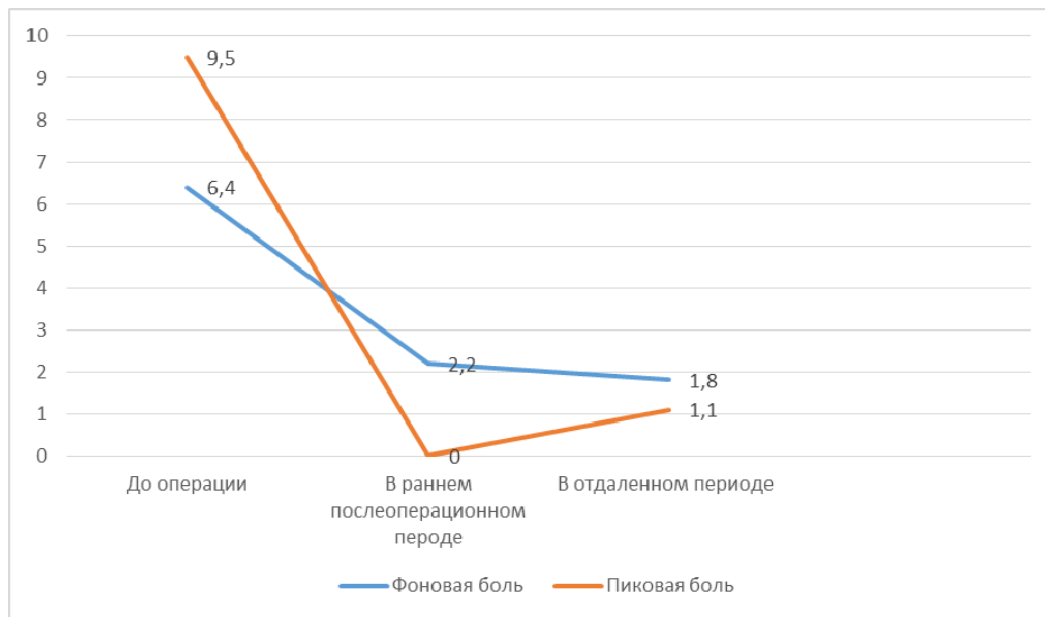


Рисунок 4 — Динамика боли по шкале ВАШ в группе I до и после хирургического лечения, среднее значение баллов

Оценивая количественные показатели опросника SF-36 в группе I отмечено достоверное улучшение ($p < 0.05$) показателей «интенсивности боли», «жизнеспособности», «физического функционирования», «психологического здоровья» в отдаленном периоде после операции.

В группе II результат лечения как «хороший» (по процентной шкале эффективности вмешательства) отмечен у 24 пациентов (100%). В отдаленном периоде эффект операции сохранился у 14 из 18 пациентов (77,77%).

При оценке динамики боли по шкале ВАШ до и после хирургического вмешательства у пациентов группы II (Рисунок 5). Следует отметить, что оперативное лечение привело к полному купированию пиковой боли у всех пациентов (100%) в раннем послеоперационном периоде. Однако в отдаленном периоде у пациентов 4 (22,23%) этот вид боли появился вновь (среднее значение боли по шкале ВАШ — 2,8 балла). Средние показатели фоновой боли в раннем послеоперационном периоде уменьшились в 2,8 раза (с 6,6 до 2,4 баллов, $p < 0,05$), но несколько увеличились (до 2,8 балла) в отдаленном периоде, однако эти различия не признаны статистически значимыми ($p > 0,05$). Эффективность применения интраоперационного нейромониторинга

подтверждает достоверное уменьшение болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде ($p<0,05$).

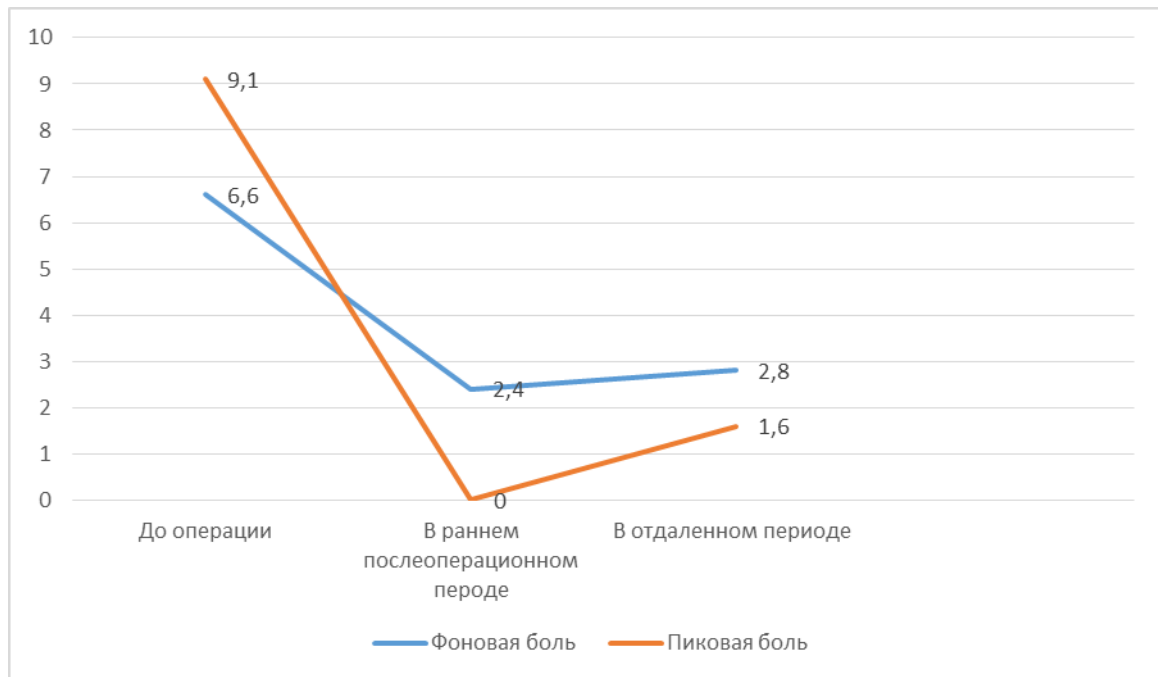


Рисунок 5 — Динамика боли по шкале ВАШ в группе II до и после хирургического лечения, среднее значение баллов

Выполнение вмешательства деструктивного характера не оказывало негативного влияния на психическое состояние пациентов.

В группе III в раннем послеоперационном периоде хороший эффект операции отмечен у 35 пациентов (92,10%). В отдаленном периоде эффект операции сохранялся у 29 пациентов из 38 пациентов (76,31%).

При анализе динамики боли по шкале ВАШ до и после хирургического вмешательства у пациентов группы III (Рисунок 6) были получены следующие результаты: по сравнению с дооперационным этапом пиковая боль была полностью купирована в раннем послеоперационном периоде, однако в отдаленном периоде пиковая боль рецидивировала у 9 из 38 пациентов (23,7%) и составила в среднем 1,4 балла. Средний показатель фоновой боли в раннем послеоперационном периоде уменьшился в 1,9 раза (с 4,1 до 2,2 баллов, $p<0,05$), а в отдаленном периоде несколько увеличился (до 2,7 баллов), однако эти изменения не признаны статистически значимыми ($p>0,05$). Статистически

достоверное уменьшение выраженности болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде ($p < 0,05$) говорит о пользе применения интраоперационного нейромониторинга.

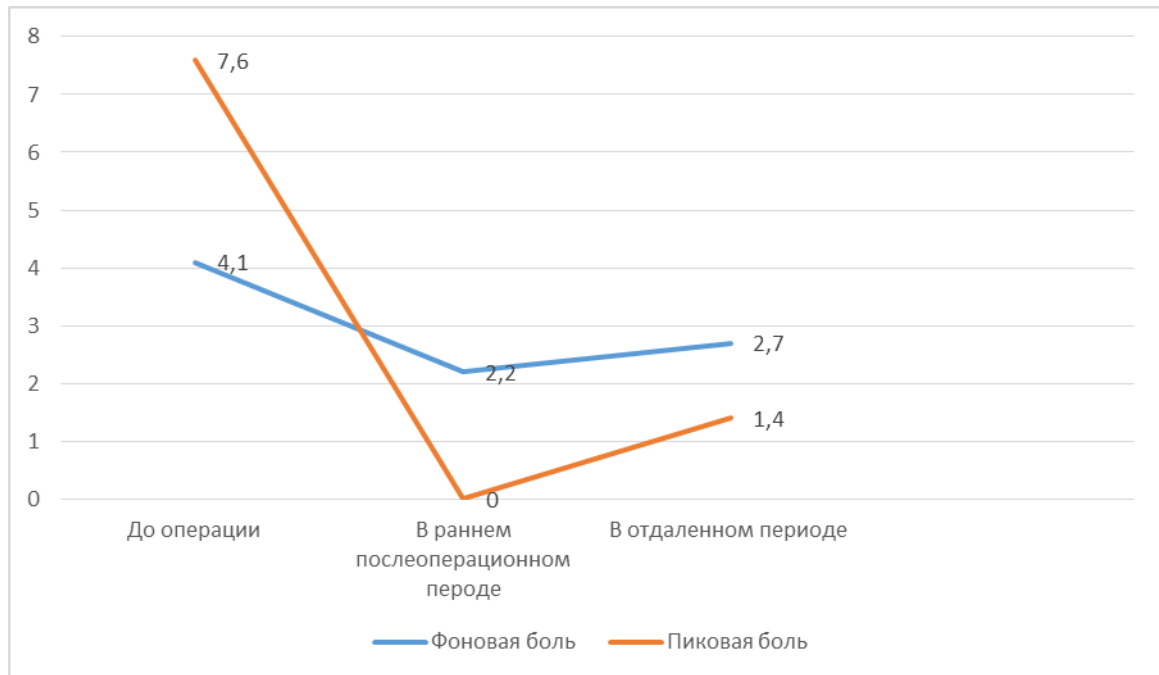


Рисунок 6 — Динамика боли по шкале ВАШ в группе III до и после хирургического лечения, среднее значение баллов

При количественной оценке симптомов депрессии и тревожности у пациентов группы III не отмечено отрицательной динамики изучаемых показателей психического здоровья после операции.

Резюмируя полученные данные, следует отметить, что качество жизни всех исследуемых пациентов улучшилось после хирургического лечения.

Данные результаты свидетельствуют о высокой эффективности патогенетически обоснованных вмешательств при пре-, и постганглионарных поражениях, что отражает обоснованность их применения.

При лечении хронических нейрогенных болевых синдромов важен мультимодальный подход, включающий привлечение смежных специалистов.

На основании полученных результатов разработан алгоритм индивидуально подобранного патогенетически обоснованного хирургического лечения пациентов с нейрогенным болевым синдромом (Рисунок 7).

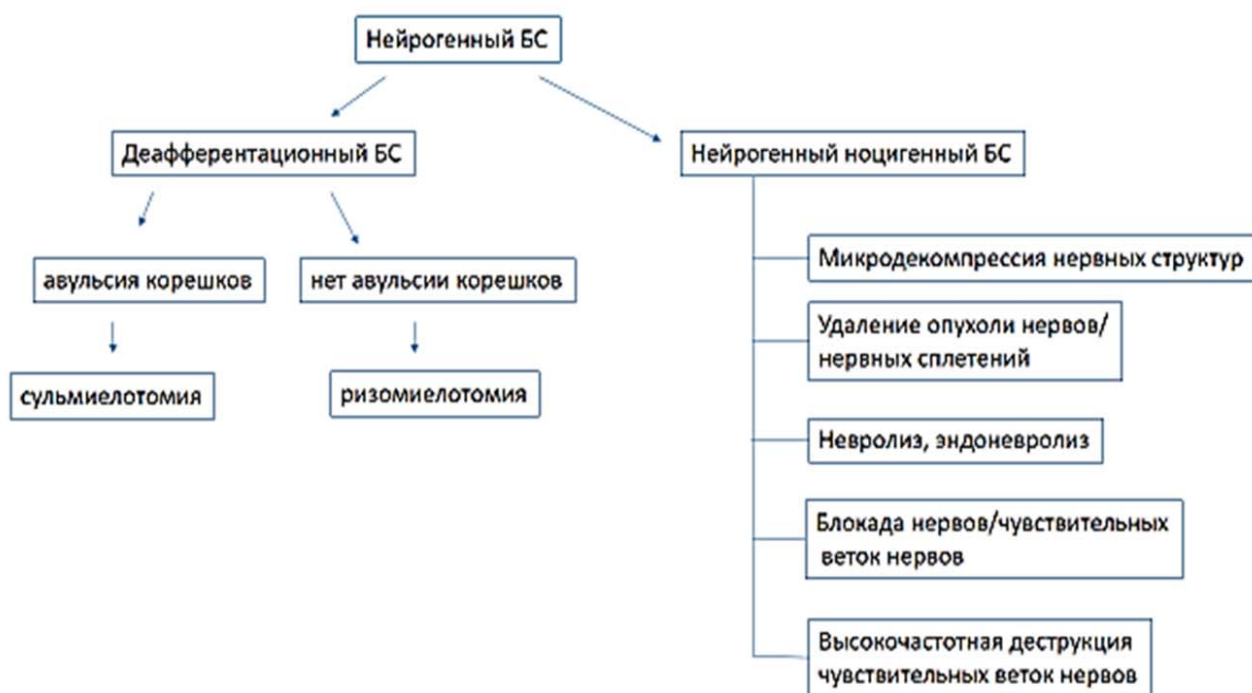


Рисунок 7 — Алгоритм выбора метода хирургического лечения тяжелого нейрогенного болевого синдрома

Применение данного алгоритма лечения пациентов позволило получить качественно хороший результат как в раннем, так и в отдаленном периодах после операции, уменьшить сроки реабилитации, социальной адаптации, улучшить психоэмоциональное состояние пациентов.

Осложнения операций

В первой группе у 3 (12,5%) пациентов наблюдались нарушения проприоцептивной чувствительности в нижней конечности на стороне вмешательства, в первые 2-3 недели после операции данные нарушения полностью регрессировали.

В второй группе на стороне вмешательства наблюдались нарушения проприоцептивной чувствительности в верхней конечности – у 1 (5,55%) пациента, в нижней конечности – у 2 (11,11%) пациентов; гипестезия с

гиперпатическим компонентом в гомолатеральной половине грудной клетки – 2 (11,11%) пациента. Осложнения в данной группе пациентов носили временный характер и регрессировали в сроки до 4 недель.

В третьей группе осложнения не наблюдались.

ВЫВОДЫ

1. Интраоперационный нейрофизиологический мониторинг позволяет верифицировать точки-цели во время хирургического вмешательства, интраоперационно оценить эффект операции и снизить риск возможных послеоперационных осложнений.

2. При выполнении патогенетически обоснованных методов хирургического лечения отмечена положительная динамика в виде регресса болевого синдрома у пациентов с нейрогенным деафферентационным болевым синдромом. Проведенное лечение привело к полному купированию пиковой боли у всех пациентов, но в отдаленном периоде пиковая боль появилась у 2 пациентов (8,3%) группы I и у 4 пациентов (22,23%) группы II. Среднее значение фоновой боли по ВАШ уменьшилось в раннем послеоперационном периоде в группе I в 2,9 раза (с 6,4 до 2,2 баллов, $p < 0.05$), в группе II – в 2,8 раза (с 6,6 до 2,4 баллов, $p < 0.05$), а в отдаленном периоде — в группе I уменьшилось в 3,5 раза ($p < 0.05$), в группе II несколько увеличилось (до 2,8 баллов, $p > 0.05$). Оценивая качество жизни пациентов по опроснику SF-36 достоверное улучшение показателей ($p < 0.05$) в отдаленном послеоперационном периоде отмечено у пациентов группы I.

3. Применение методов хирургического лечения с использованием интраоперационного нейрофизиологического мониторинга позволяет улучшить результаты, физический статус, социальную адаптацию у пациентов с нейрогенным ноцигенным болевым синдромом. Оценивая динамику боли по шкале ВАШ пиковая боль была полностью купирована в раннем послеоперационном периоде, однако в отдаленном периоде пиковая боль

рецидивировала у 9 из 38 пациентов (23,7%). Средний показатель фоновой боли в раннем послеоперационном периоде уменьшился в 1,9 раза (с 4,1 до 2,2 баллов, $p < 0,05$), а в отдаленном периоде несколько увеличился (до 2,7 баллов), однако эти изменения не признаны статистически значимыми ($p > 0,05$).

4. Использование разработанного алгоритма индивидуального подобранного патогенетически обоснованного хирургического лечения позволяет избежать хирургических ошибок, повысить качество оказываемой медицинской помощи.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При лечении пациентов с нейрогенным болевым синдромом в зависимости от уровня поражения необходимо применять индивидуально подобранный, патогенетически обоснованный метод хирургического вмешательства, так как это дает возможность сократить сроки реабилитации и улучшить отдаленные результаты.

2. До хирургического вмешательства необходимо тщательно изучить анамнез, сроки возникновения, длительность, характер, выраженность болевого синдрома, оценить психический статус, провести дообследование дополнительными методами диагностики (УЗИ, ЭНМГ, МРТ, МСКТ). Обязательным условием является детальное планирование предстоящей операции соблюдение техники вмешательства.

3. Применение интраоперационного нейрофизиологического мониторинга при хирургическом лечении пациентов с нейрогенным болевым синдромом целесообразно для снижения риска развития послеоперационных осложнений.

4. Хирургическое лечение нейрогенных болевых синдромов с применением интраоперационного нейрофизиологического мониторинга рекомендуется для уменьшения частоты рецидива болевого синдрома в отдаленном периоде.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Любимая, К.В. Высокочастотная сулькомиелотомия (DREZ) у больных с пре- и постганглионарным поражением корешков спинного мозга / К.В. Любимая, О.Н. Древаль, А.В. Кузнецов, Л.В. Шишкина // Российский журнал боли №1 (49). М., 2016.- С. 60-64
2. Любимая, К.В. Хирургическое лечение фармакорезистентных болевых синдромов при поражении корешков спинного мозга (Обзор литературы) / К.В. Любимая, О.Н. Древаль, А.В. Кузнецов // Российский нейрохирургический журнал им. А.Л.Поленова Т. X, №3-4. СПб., 2018. - С. 88-97
3. Любимая, К.В. Нейрохирургическое лечение тяжелых фармакорезистентных болевых синдромов / К.В. Любимая, О.Н. Древаль, А.В. Кузнецов // Российский журнал боли №1 (17). М., 2019.- С. 5-8
4. Любимая, К.В. Хирургическое лечение невропатического болевого синдрома при лучевых поражениях плечевого сплетения / К.В. Любимая, Д.С. Глухов, О.Н. Древаль, А.В. Кузнецов // Российский журнал боли №2 (18). М., 2019.- С. 20-23
5. Любимая, К.В. Оценка эффективности микрокоагуляционной деструкции зоны входа задних корешков (DREZ) к больным с пре- и постганглионарным поражением корешков спинного мозга / К.В. Любимая, А.В. Кузнецов, О.Н. Древаль, А.В. Горожанин, А.Н. Борзунов, Д.А. Чагава, Л.В. Шишкина // Поленовские чтения: Материалы XIV Всерос. науч.-практ. конф. – СПб., 2015. - С. 54.
6. Любимая, К.В. Микрокоагуляционная деструкция зоны входа задних корешков (DREZ) у больных с пре- и постганглионарным поражением корешков спинного мозга / К.В. Любимая, О.Н.Древаль, А.В. Кузнецов, А.В. Горожанин, А.Н. Борзунов, Д.А. Чагава, Л.В. Шишкина // Материалы VII Всероссийский съезд нейрохирургов. - Казань 2015. - С. 250-251.
7. Любимая, К.В. Ризомиелотомия с DREZ-деструкцией спинного мозга на грудно-поясничном уровне в лечении невропатического болевого синдрома у больных с постганглионарным поражением корешков спинного мозга / К.В.

Любимая, А.В. Кузнецов, О.Н. Древаль // Поленовские чтения: Материалы XVI Всерос. науч.-практ. конф. – СПб., 2017. - С. 154.

8. Любимая, К.В. Хирургическое лечение тяжелых нейрогенных болевых синдромов при пре- и постганглионарных поражениях нервных сплетений / К.В. Любимая, О.Н. Древаль, А.В. Кузнецов // Материалы VIII Всероссийский съезд нейрохирургов. – СПб., 2018. - С. 124.

9. Любимая, К.В. Нейрохирургическое лечение тяжелых фармакорезистентных болевых синдромов при постлучевых постганглионарных поражениях корешков спинного мозга / К.В. Любимая, Д.С. Глухов, А.В. Кузнецов, О.Н. Древаль // Поленовские чтения: Материалы XVIII Всерос. науч.-практ. конф. – СПб., 2019. - С. 46.

10. Любимая, К.В. Нейрохирургическое лечение тяжелых фармакорезистентных болевых синдромов при пре- и постганглионарных поражениях / К.В. Любимая, А.В. Кузнецов, О.Н. Древаль // Поленовские чтения: Материалы XVIII Всерос. науч.-практ. конф. – СПб., 2019. - С. 47.

11. Любимая, К.В. Нейрохирургическое лечение нейрогенных болевых синдромов при пре- и постганглионарных поражениях / К.В. Любимая, О.Н. Древаль, А.В. Кузнецов, Д.С. Глухов // Материалы II конгресса по функциональной и стереотаксической нейрохирургии. – М., 2019. – С. 52.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ – визуально аналоговая шкала

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЭНМГ – элекронеуромиография

SF-36 – Health Status Survey – опросник качества жизни

SF – Social Functioning – социальное функционирование