

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. И. ПИРОГОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Смирнов Александр Андреевич

**ДИАГНОСТИКА И ВЫБОР МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ
ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ НЕЙРОПАТИЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ
НЕРВОВ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

3.1.11 – детская хирургия

**автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Научный руководитель:
Доктор медицинских наук
Рыбченко В.В.

Москва 2025 г.

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Рыбченко Всеволод Витальевич

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук

Агранович Ольга Евгеньевна

заведующая отделом пороков развития конечностей и вялых параличей Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург.

кандидат медицинских наук

Мельников Виктор Сергеевич

заведующий отделением хирургии кисти и реконструктивной микрохирургии городской клинической больницы имени С.С. Юдина департамента здравоохранения Москвы, г. Москва.

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии - клиника доктора Рошаля».

Защита диссертации состоится «__» _____ 2025 года в ____ часов на заседании Диссертационного совета 21.2.058.10 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) по адресу: 117513, г. Москва, ул. Островитянова, д.1, стр. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) по адресу 117513, г. Москва, ул. Островитянова, д.1, стр.6 и на сайте <http://rsmu.ru>.

Автореферат разослан «__» _____ 2025 года.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук



Ануров Михаил Владимирович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования и степень ее разработанности

Посттравматическая нейропатия – дисфункция периферических нервов, возникшая вследствие воздействия на нервный ствол травмирующего агента. В результате чего происходит нарушение двигательной и чувствительной иннервации того или иного сегмента конечности.

Хирургия периферических нервов является одной из наиболее молодых областей медицины. Несмотря на стремительное развитие технологий, внедрение микрохирургической техники, исход оперативных вмешательств на нервах не всегда приносит удовлетворение и пациенту, и хирургу.

Известно, что попытки восстановления периферических нервов предпринимались даже в древности. Это было связано с повреждениями, полученными во время охоты и войн. Можно проследить ход развития хирургической мысли, начиная с попыток соединения концов нерва в ране и даже замещения искусственными материалами, до отказа от хирургической реконструкции вообще и до нашего времени, когда выполняются микрохирургические реконструкции, пластика нервов, различные невротизации, использование феномена коллатерального спраутинга и применения алло кондуитов в сочетании с факторами роста.

Несмотря на большие достижения в лечении детей с повреждениями периферических нервов, которые стали возможны благодаря революционным открытиям во второй половине 20 века, данный вид травм до сих пор остаётся большим вызовом для пациента, который частично или полностью утрачивает функцию конечности, и обременением для системы здравоохранения, обусловленным длительным сроком реабилитации и порой инвалидизацией пациентов.

По данным литературы, порядка 3% всех пациентов с тяжелыми травмами верхней конечности имеют повреждения периферических нервов. Так, в обзоре травматизма верхней конечности в США в 2014 году, частота встречаемости травм периферических нервов составила 16.9 на 100000

человек; в Швеции 13.9 на 100000 человек за период с 1998 по 2006 год; в Южной Корее за период с 2008 по 2018 год было выявлено 1,58 случаев травм верхней конечности из них 5244 повреждений периферического нерва.

Повреждения периферических нервов в большей степени наблюдаются у взрослых пациентов (старше 18 лет), так как их образ жизни и условия труда более опасны, нежели ежедневная активность у детей.

При повреждениях периферических нервов у детей в ряде случаев мы сталкиваемся с ранней инвалидизацией и нарушенной социализацией, что в свою очередь повышает нагрузку на систему здравоохранения и экономику.

Наиболее часто повреждается локтевой нерв, затем срединный и лучевой нервы по мере убывания. Основными причинами повреждений периферических нервов являются воздействия колюще-режущими предметами, переломы костей и ятрогенные повреждения, которые в последнее время увеличивают свою долю в структуре повреждений периферических нервов.

Повреждения нервов бывают полные и частичные, локализованные и протяженные по длине нерва. В настоящее время общепризнана классификация повреждений нервов по Seddon-Sunderland, однако для клинической практики данная классификация не удобна, так как достоверно идентифицировать, какие структуры нервного волокна повреждены, можно только при гистологическом исследовании.

Все механизмы повреждения нервов можно разделить на 4 группы: 1) нарушение целостности нерва 2) Растяжение нерва 3) Компрессия нерва 4) Контузия нерва. [13] Диагностика повреждений периферических нервов производится с помощью следующих методов: клинический осмотр, УЗИ, ЭНМГ.

В детской практике возможности микрохирургии периферических нервов изучены меньше, чем у взрослых. Остаются открытыми вопросы об оптимальных сроках оперативного лечения, спектре регенераторного

потенциала аксонов, использования различных трансплантатов и факторов, стимулирующих рост отростков нейронов.

В настоящее время количество публикации на тему посттравматических нейропатий конечностей у детей крайне немногочисленны. Большинство из них принадлежит зарубежным авторам.

Цель исследования

Оптимизировать подход к хирургическому лечению детей с травматическими повреждениями нервов верхней конечности.

Задачи исследования

1. Изучить этиологию острых повреждений нервов верхней конечности у детей разного возраста, выявить особенности, влияющие на тактику,
2. Провести анализ применяемых способов восстановления анатомической целостности крупных нервов верхней конечности и определить критерии их выбора,
3. Оценить эффективность хирургического лечения с помощью функциональных и квалитетических методов с учетом давности и уровня повреждения, возраста пациента, а также определить влияние восстановительной терапии на сроки и полноту реабилитации,
4. Обосновать необходимость дифференцированного подхода к лечению пациентов детского возраста с повреждениями крупных нервов верхних конечностей и предложить улучшенный лечебно-диагностический алгоритм;

Научная новизна

Впервые в детской хирургии выявлены и систематизированы главные факторы, определяющие выбор хирургической тактики и влияющие на функциональный исход при повреждениях крупных нервов верхней конечности.

Травматическое воздействие острых предметов является основной причиной повреждения крупных нервов у детей. У пациентов младше 11 лет

переломы костей и ятрогенная травма являются более частыми причинами повреждения нервов, чем в других возрастных группах.

Установлено, что вероятность выполнения шва нерва конец-в-конец снижается с увеличением давности травмы.

Определены факторы, оказывающие наибольшее влияние на эффективность хирургического лечения: давность травмы, возраст пациента и уровень повреждения нерва.

Практическая значимость

Разработанные показания к оперативным вмешательствам на нервных стволах позволяют выполнять реконструктивные операции на нервах при их повреждениях даже при больших сроках от момента травмы и получать удовлетворительные результаты, таким образом восстанавливая функцию верхней конечности и улучшая качество жизни пациентов.

Учитывая данные исследования, можно ожидать улучшение качества медицинской помощи, оставляя возможность восстановить нормальную анатомию, избавив пациентов от сложных оперативных вмешательств и более длительного реабилитационного периода.

Сформулированные уточненные показания к оперативным вмешательствам на нервных стволах значительно удлиняют сроки от момента травмы, когда реконструктивная операция на стволе нерва все еще позволяет получить позитивные результаты восстановления функций верхней конечности и улучшения качества жизни пациента.

Учитывая полученные данные исследования, можно ожидать улучшение качества специализированной медицинской помощи у этих больных с одномоментным восстановлением нормальной интраневральной топографии, что позволяет избежать повторных операций и длительного реабилитационного периода.

Положения, выносимые на защиту

1. Выявлен фактор, влияющий на длительность и качество восстановления функции поврежденного нерва – возраст, дети старше 11 лет имеют более длительное и менее качественное восстановление функции нерва,
2. Срок с момента травмы до оперативного вмешательства влияет и на длительность, и на качество восстановления, однако у детей возможно удовлетворительное восстановление функции поврежденного нерва на сроках более 12 месяцев,
3. Выполнение оперативных вмешательств, направленных на восстановление целостности нервного ствола на сроке более 12 месяцев, позволяют достичь удовлетворительных результатов и как следствие избежать сложных реконструктивных операций – мышечно-сухожильных пластик с длительным реабилитационным периодом и недостаточным восстановлением функции,
4. Структура повреждений определяет методы лечения, длительность реабилитации и исход;

Внедрение в практику

Разработанный алгоритм ведения детей с повреждениями периферических нервов введен в практику отделения микрохирургии ГБУЗ ДГКБ им. Н. Ф. Филатова ДЗМ и отделения реконструктивно-пластической хирургии РДКБ – филиал ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова.

Методология и методы исследования

Методологической основой диссертационной работы явилось последовательное применение методов научного познания. Работа выполнена в дизайне ретроспективного сравнительного исследования с использованием клинических и аналитических методов. В настоящем исследовании использовались современные методы сбора, хранения, обработки и интерпретации полученной информации. Обследование пациентов проведено с соблюдением этических принципов Хельсинкской декларации Всемирной

медицинской ассоциации и наличием информированного согласия на обследование.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (всего обследовано 114 пациентов), а также применении современных методов статистической обработки.

По теме диссертации опубликовано 3 печатные работы - статьи в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Основные положения диссертации доложены на: конференции молодых ученых на VIII Форуме детских хирургов России с международным участием; конференции молодых ученых на IX Междисциплинарной международной конференции: «Актуальные вопросы микрохирургии». Памяти Н.О. Миланова.; конференции молодых ученых на XII Всероссийском съезде травматологов-ортопедов; XXVIII (61- ая) Российская научная студенческая конференция "Актуальные вопросы хирургии, анестезиологии и реаниматологии детского возраста", посвящённая 100-летию со дня рождения профессора, члена-корреспондента РАН и АМН СССР Гирея Алиевича Баирова; Международная 76-ая научно-практическая конференция "Достижения фундаментальной, прикладной медицины и фармации"; IX Форуме детских хирургов России с международным участием.

Апробация диссертационной работы состоялась на заседании сотрудников кафедры детской хирургии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, сотрудников хирургических отделений ГБУЗ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова. Протокол № 8 от 22.06.23.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 141 странице текста и содержит введение, 6 глав, посвященных: обзору литературы, материалам и методам исследования, многофакторному анализу, анализу результатов лечения, клиническим

наблюдениям и заключению, а также: выводы, практические рекомендации, список сокращений и условных обозначений, список используемой литературы, приложения. Работа иллюстрирована 71 рисунком, 12 таблицами. Указатель использованной литературы содержит 163 источников, из них 144 иностранных и 19 отечественных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

В исследование было включено 114 детей с повреждениями периферических нервов верхней конечности, пролеченных в отделении микрохирургии Детской городской клинической больницы им. Н.Ф. Филатова за период с 2017 по 2021 годы.

Критериями включения и отбора в исследование являлись следующие параметры:

- Повреждение периферических нервов верхней конечности, таких как локтевой, лучевой и срединный,
- Возраст от 5 до 17 лет,
- Период с 2017 по 2021 год;

Критериями исключения из исследования были следующие факторы:

- Возраст менее 5 лет и более 17 лет,
- Изолированное повреждение пальцевых и ладонных нервов,
- Сочетанная травма магистральных сосудов;

Методы обследования

Всем пациентам выполнялись:

- Клинический осмотр и сбор анамнеза,
- Пациентам с травматологическим анамнезом в области интереса, выполнялось рентгенографическое исследование,
- Ультразвуковое исследование,
- Игольчатая миография,
- В послеоперационном периоде проводилось анкетирование и катамнестическое наблюдение.

Для оценки двигательной функции исследовался объем активных движений конечности по шкале Григоровича. Полное восстановление двигательной функции определялось как полный объем активных движений в

каждом суставе без снижения силы и оценивалось по шкале Григоровича m4-m5.

Для оценки чувствительной функции нервов использовался тест дискриминационной двухточечной чувствительности (Тест Вебера) и шкала Григоровича. Полное восстановление чувствительности определялось как восстановление нормальных значений двухточечной дискриминации (до 5 мм) при отсутствии парестезии, которое было равно по шкале Григоровича s4 - s5.

При анализе историй болезни и общении с пациентами тщательно собирался анамнез, суммировались все выписки и вычленялась следующая информация: возраст на момент травмы и оперативного лечения, срок с момента травмы до выполнения оперативного вмешательства, уровень травмы, причина повреждения, данные клинического осмотра и данных дополнительных инструментальных исследований;

Для оценки субъективных ощущений был использован опросник QuickDash, которым могут пользоваться самостоятельно пациенты в возрасте от 8-9 лет, пациенты младше этого возраста заполняли опросник при помощи родителей.

Для всех пациентов были созданы индивидуальные карты пациентов, куда заносились данные катamnестических наблюдений, что позволило в дальнейшем заполнить таблицу для систематизации данных.

Оперативные вмешательства

Пациентам в зависимости от сроков с момента травмы и интраоперационных находок выполнялись следующие оперативные вмешательства:

1. Первичный, первично-отсроченный шов и вторичный шов нерва.
2. Невролиз.
3. Аутоневральная пластика.

Алгоритм выбора метода оперативного вмешательства представлен на рисунке 1.

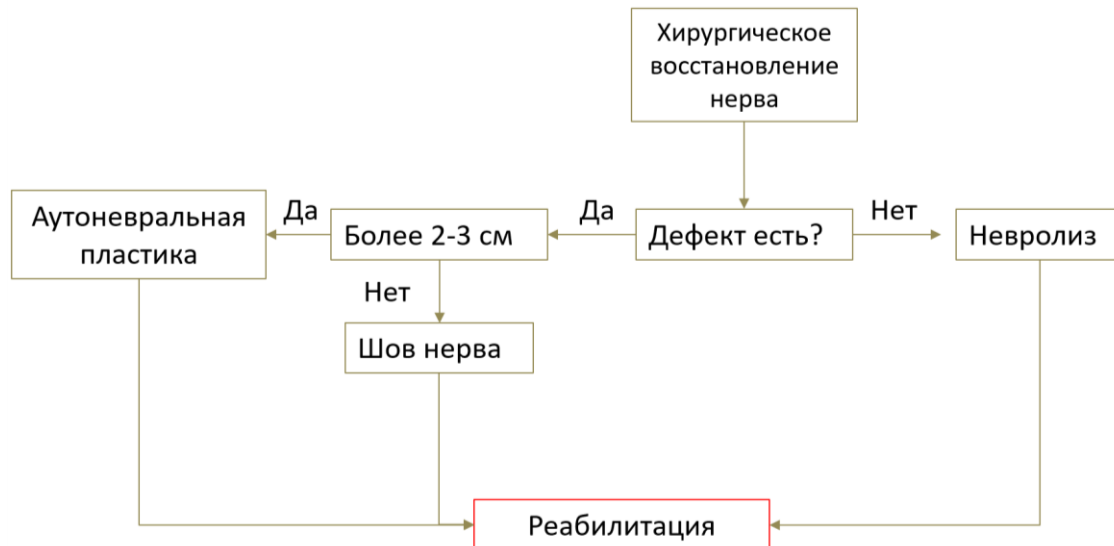


Рис. 1. Алгоритм выбора оперативного вмешательства при травме нерва

Послеоперационный период

Всем пациентам в послеоперационном периоде выполнялась иммобилизация конечности в гипсовой лонгете на минимальный срок в 2 недели при изолированном повреждении в физиологическом положении или сгибании соответствующего сустава при шве нерва и разгибания близлежащего сустава при аутоневральной пластике. Проводилась антибактериальная терапия и физиотерапия. При наличии сопутствующих повреждений срок иммобилизации мог удлиняться. После выписки пациентам рекомендовалось посещение реабилитационного центра для разработки движений, электро- и магнитоимпульсной стимуляции, а также наблюдение невролога и нейротропная лекарственная терапия.

Пациенты наблюдались в сроки 6-12-и более 18 месяцев с заполнением опросников. Тактика ведения пациентов с посттравматической нейропатией нервов верхней конечности представлена на рисунке 2.

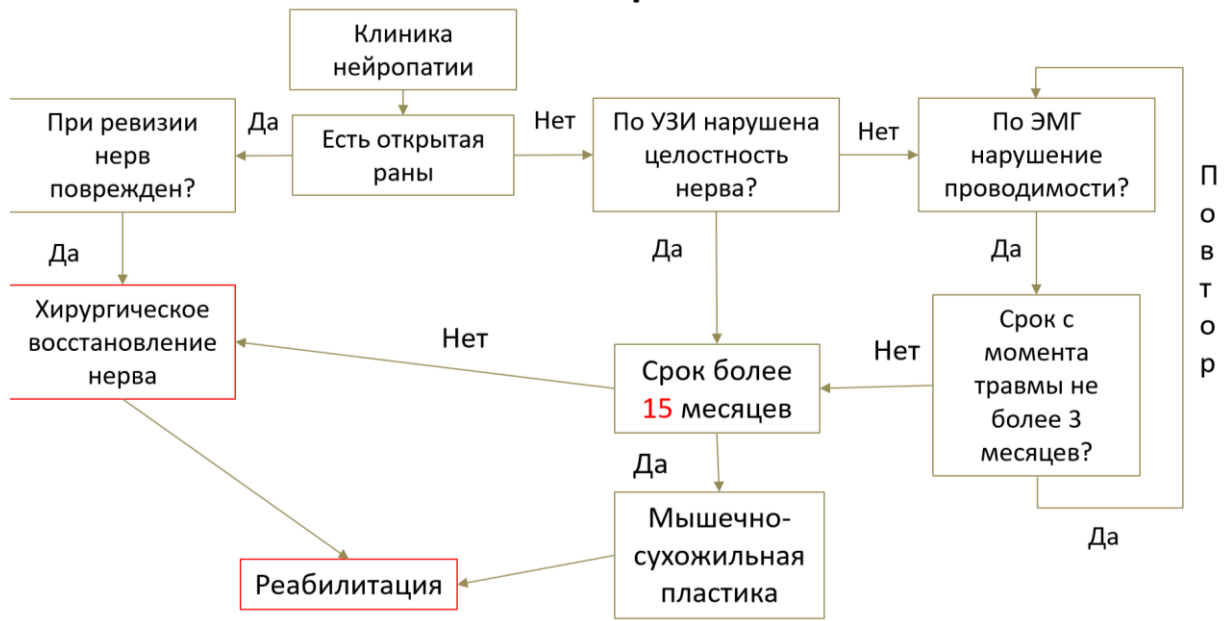


Рис. 2. Алгоритм ведения пациентов

Статистическая обработка

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.0.6 (разработчик - ООО "Статтех", Россия).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИИ

Анализ групп исследования

С увеличением сроков с момента травмы основной причиной повреждений нервного ствола являются последствия переломов и ятрогенные повреждения. Также отмечается увеличение частоты проксимальных повреждений нервов с увеличением сроков от травмы до оперативного вмешательства, что вероятно связано с причиной травмы нервного ствола и в следствии этого выбором выжидательной тактики. Травмы периферических нервов верхней конечности встречаются чаще у детей старше 11 лет (60 53%), чем у детей до 11 лет (54 47%). (рис.3)



Рис. 3. Распределение пациентов по возрасту.

При этом во всех возрастных группах основной причинной повреждения являются острые предметы, однако в группе до 11 лет отмечается большее количество повреждений нервов в следствие переломов (33,3%) и ятрогенных причин (11,1%). Рис. 4

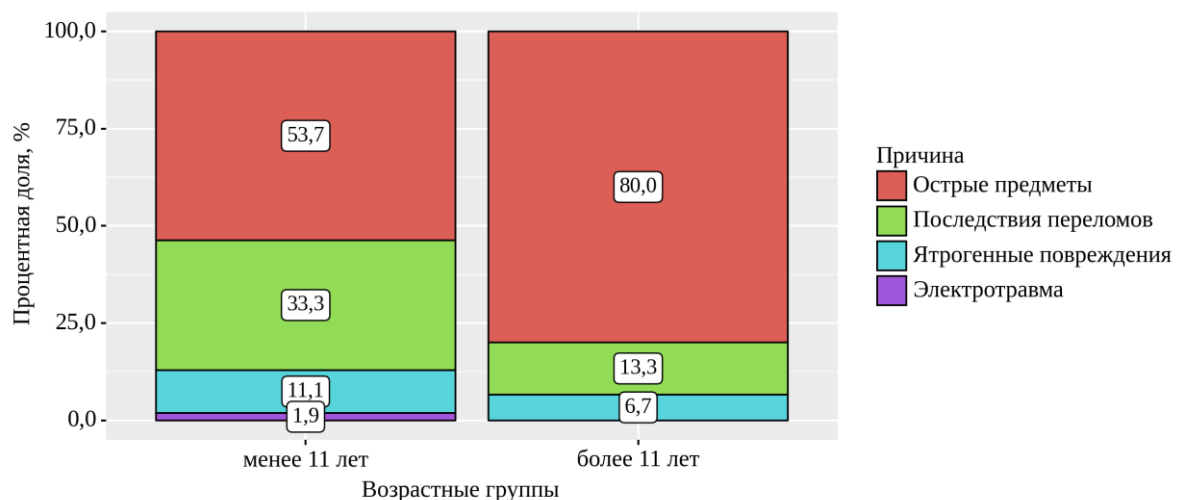


Рис. 4 Причины повреждения нервов верхней конечности.

При этом с увеличением сроков с момента травмы преобладающей причиной повреждения нервного ствола являются последствия переломов и ятрогенные повреждения. Суммировав выше сказанное, дети младшей возрастной группы, зачастую, не могут правильно описать свои ощущения. Это значительно осложняет первичную диагностику после снятия гипсового лонгета. Поэтому необходимо выполнение тщательного неврологического обследования после репозиций, металлоостеосинтеза, а также после снятия гипсового лонгета. При

появлении сомнений в функционировании нервов верхней конечности – обследование в объеме УЗИ периферических нервов в зоне перелома и игольчатая ЭМГ. Это позволит сократить время принятия решений и обращения за консультацией к хирургу.

Выявлено увеличение числа аутоневральных пластик при увеличении времени с момента травмы и при проксимальном уровне повреждения. Поэтому хирургу необходимо при планировании оперативного вмешательства помнить об этой способности и обладать необходимыми навыками (аутоневральная пластика). Также сокращение времени с момента травмы до оперативного вмешательства возможно позволит уменьшить диастаз между концами поврежденного нерва и воздержаться от выполнения пластики нерва. (Рис. 5.)

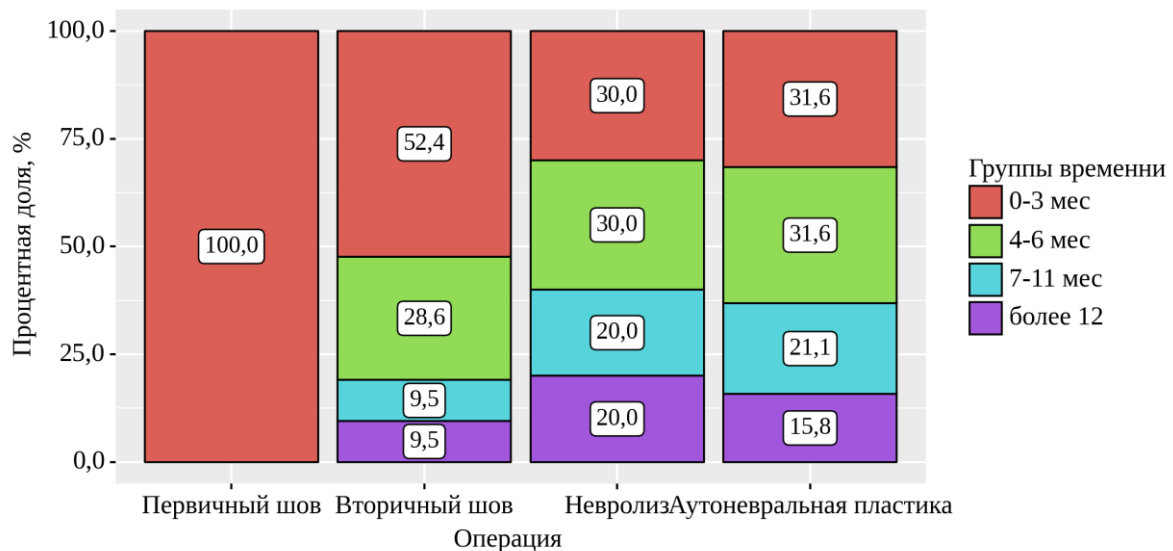


Рис. 5 Оперативные вмешательства в зависимости от времени, прошедшего с момента травмы до оперативного вмешательства

Анализ результатов лечения

Было выявлено, что возраст напрямую влияет и на результаты лечения, и на время достижения удовлетворительных результатов у детей с повреждениями периферических нервов. В возрасте до 11 лет отмечается лучшая оценка состояния верхней конечности по опроснику QuickDASH в 2 раза (3 против 6). (рис. 6)

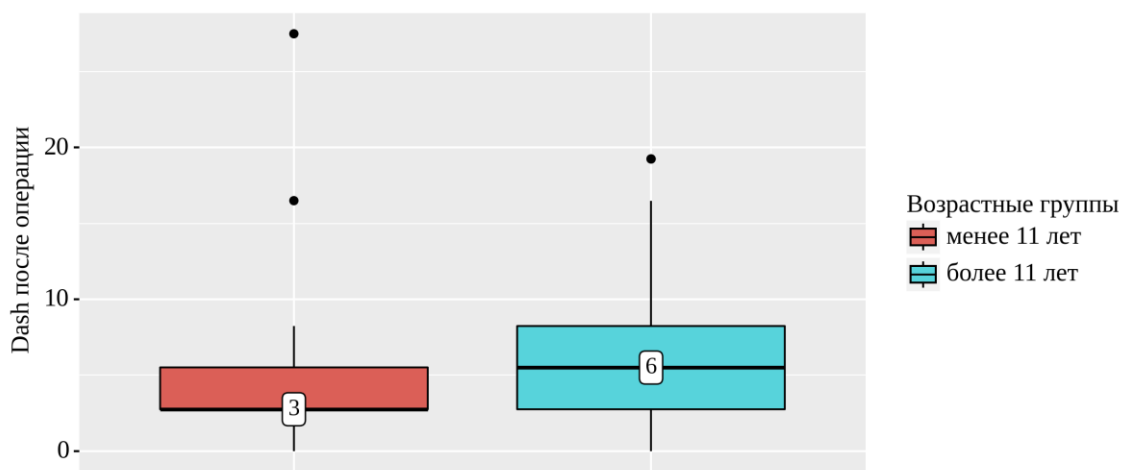


Рис. 6 Результаты восстановления функции по опроснику QuickDash

При увеличении возраста можно ожидать более медленное и худшее восстановление функции – отмечается снижение восстановления двигательной и чувствительной функции на 0,03 балла по шкале Григоровича на каждый год. (рис. 7)

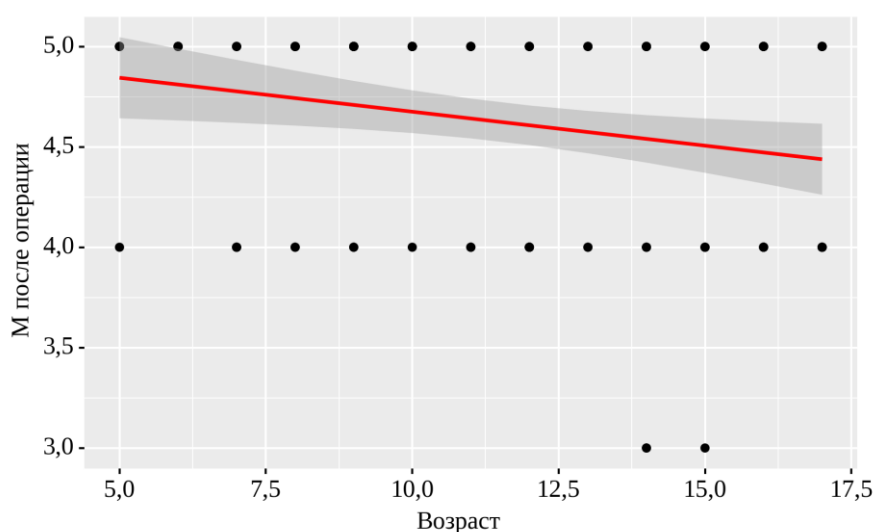


Рис. 7 Зависимость возраста от конечных результатов восстановления двигательной функции

Также приводит к более длительному периоду восстановления – так при увеличении возраста на 1 год – увеличивается время восстановления функции на 0,35 месяца, что вероятно связано, как с регенераторными возможностями, так и с большей длиной конечности и как следствие большим расстоянием, которое необходимо преодолеть аксону до органа-мишени. рис

После анализа влияния уровня повреждения на восстановление функции поврежденного нерва и скорость реабилитации было выявлено, что уровень повреждения не влияет на прямую на результаты лечения детей с повреждениями периферических нервов, однако существенно влияет на время достижения благоприятных результатов. Чем проксимальнее уровень повреждения, тем более длительное восстановление функции следует ожидать (разница между проксимальным и дистальным повреждением достигает 7 месяцев). (рис. 8)

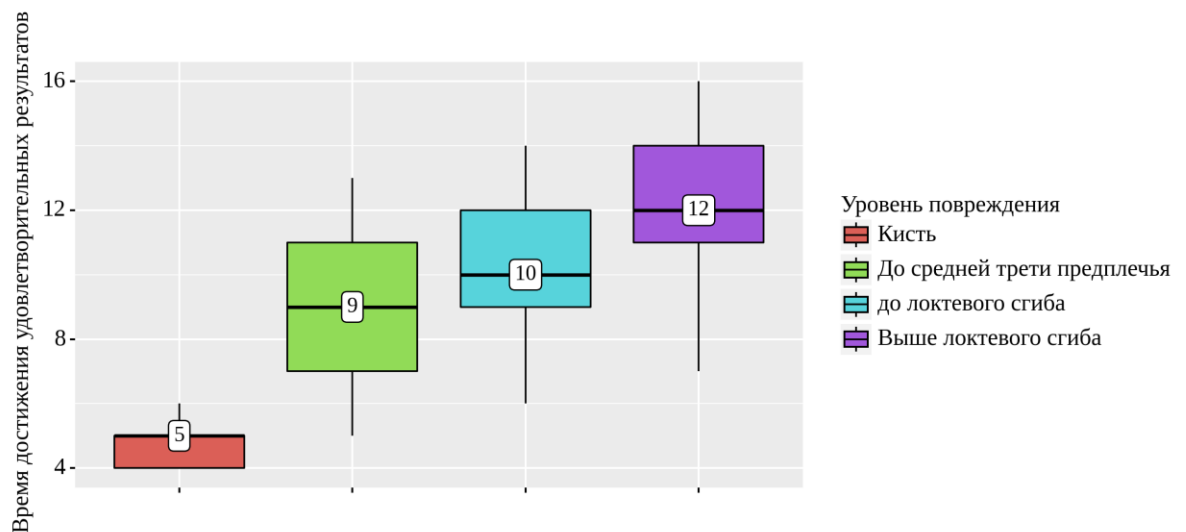


Рис. 8 Время необходимое на восстановление функции в зависимости от уровня повреждения.

Был проведен анализ влияния срока с момента травмы до оперативного вмешательства на восстановление функции периферического нерва. В результате анализа результатов лечения можно сделать вывод, что удовлетворительный результат достигнут во всех группах, однако, чем больше срок с момента травмы до оперативного вмешательства, тем худшее восстановление функции можно ожидать. Наиболее чувствительными являются показатели двигательной функции – так в срок до 6 месяцев среднее достигнутое после операции – 5 балла по шкале Григоровича, при этом среднее восстановление при сроке более 6 месяцев – 4 балла. (Рис. 9)

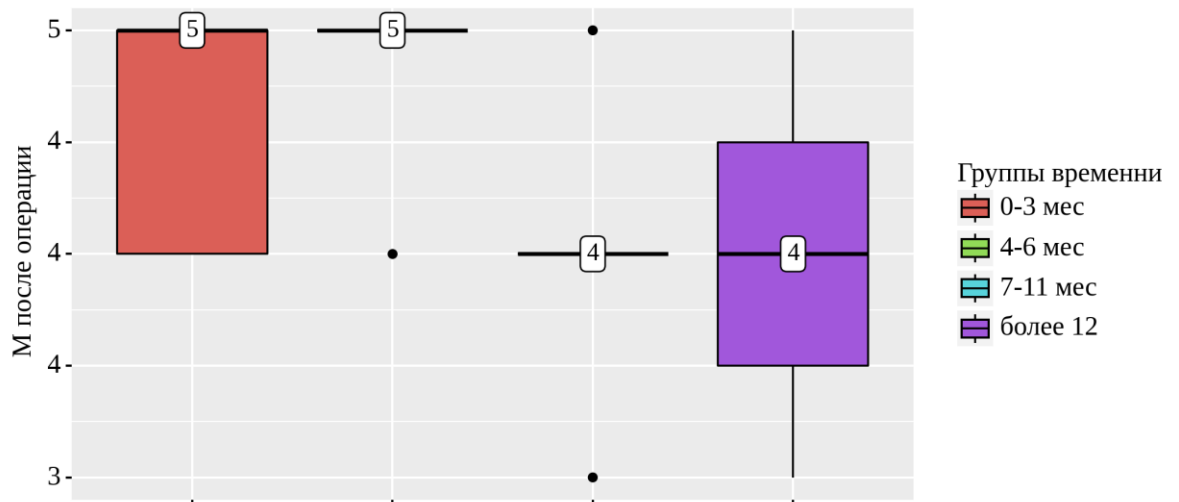


Рис. 9 Результаты восстановления двигательной функции в зависимости от срока с момента травмы до операции

При этом хотелось бы отметить, что в группе более 12 месяцев наблюдались дети с отличными результатами.

Также отмечено, что время, которое прошло с момента травмы до непосредственно оперативного вмешательства, напрямую влияет (увеличивает время регенерации и ухудшает результаты после оперативного вмешательства) как на результаты лечения детей с повреждениями периферических нервов верхней конечности у детей – увеличение времени с момента травмы до операции на 1 месяц ухудшает восстановление двигательной функции на 0,044 балла по шкале Григоровича и чувствительности на 0,026 балла по шкале, так и на время достижения удовлетворительных результатов – т.е. реабилитационный период, при увеличении времени с момента операции на 1 месяц отмечается увеличение реабилитационного периода на 0,297 месяца.

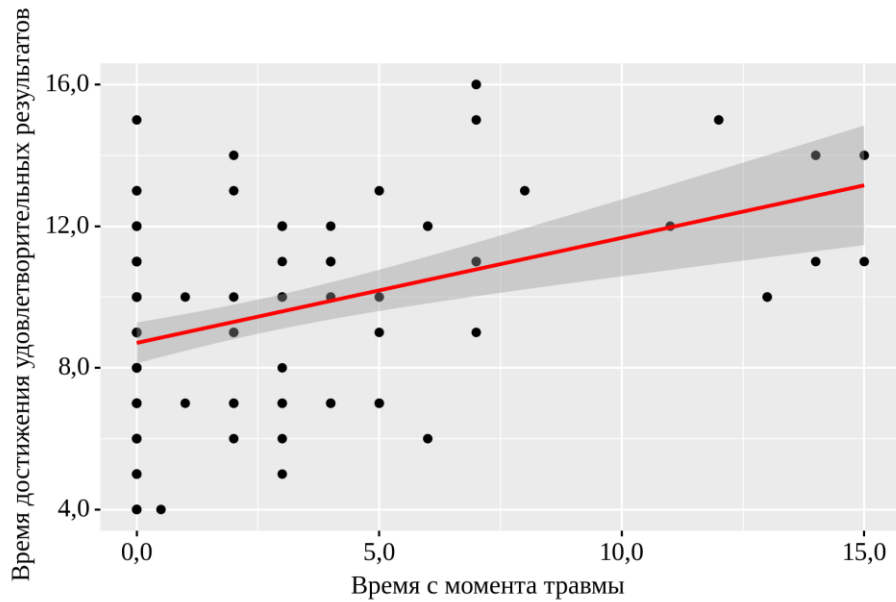


Рис. 10 График зависимости времени с момента травмы до оперативного вмешательства и срока восстановления функции

Таким образом, чем позже выполнено оперативное вмешательство, тем дольше реабилитационный период и хуже прогнозируемые результаты восстановления функции поврежденного нерва.

Пациенты, получавшие специализированные реабилитационные мероприятия, лучше оценивают состояние верхней конечности по опроснику QuickDASH (6 и 3 балла), нежели чем пациенты, у которых реабилитационные мероприятия не проводились. Также пациенты с реабилитационными мероприятиями имели большую мышечную силу (4 и 5 баллов по шкале Григоровича), чем пациенты другой группы. Исходя из этого – реабилитационные мероприятия – это важный этап всего лечения детей с повреждениями периферических нервов, которые позволяют достигать отличных результатов и пренебрегать ими не следует.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Посттравматическая нейропатия – это заболевание, которое характеризуется нарушением функции нервов, в следствие их травматизации различными факторами. В результате этого происходит нарушение двигательной и чувствительной иннервации того или иного сегмента. В контексте периферических нервов верхней конечности следует констатировать, что у пациентов, страдает существенная часть “инструмента” взаимодействия с внешним миром.

Всех пациентов с нейропатиями верхней конечности необходимо комплексно обследовать, так как такие методы как клиническое неврологическое обследование, УЗИ периферических нервов, игольчатая ЭМГ, в ряде случаев и рентгенография помогают получить ответы на вопросы о целесообразности выполнения оперативного вмешательства и предоперационного планирования.

Основными оперативными вмешательствами, которые позволяют восстановить целостность нервного ствола и проводимость электрических импульсов по нему, являются – первичный/вторичный швы нерва, аутоневральная пластика, невролиз.

Учитывая цель исследования – оптимизировать подход к хирургическому лечению детей с травматическими повреждениями нервов верхней конечности, был проведен анализ результатов лечения, а также влияние прогностических факторов на результаты восстановления функции и скорость достижения удовлетворительных результатов. К прогностическим факторам относятся: возраст, уровень повреждения, срок с момента травмы до оперативного лечения, соблюдение реабилитационных мероприятий.

Полученные данные свидетельствуют о том, что на результаты лечения детей с повреждениями периферических нервов в меньшей степени влияют известные отрицательные прогностические признаки (возраст на момент получения травмы, уровень повреждения и время, прошедшее с момента травмы до оперативного вмешательства) и они значительно отличаются от тех,

которые наблюдаются у взрослых. Возможно, это связано с несколькими обстоятельствами: 1. Более высокий регенераторный потенциал у детей. По данным ряда авторов у детей скорость роста аксона составляет до 2-4 мм в сутки, в то время как у взрослых ~ 1 мм. 2. Меньшая длина конечностей, а значит меньшее расстояние, которое необходимо преодолеть аксону при его регенерации. 3. Пластичность центральной нервной системы, особенно сенсомоторной коры головного мозга, которая имеет способность перекодироваться и подстраиваться к новой анатомии, изменившейся в результате травмы и реконструктивных операций, особенно изменившейся интраневральной топографии. Остается открытым вопрос о возможности стимуляции и улучшения регенерации нервных волокон с помощью различных факторов роста и воздействия физических факторов.

С учетом полученных данных, был создан протокол обследования и тактики ведения пациентов с симптомами нейропатии верхней конечностей травматического генеза.

При наличии открытого повреждения в проекции нервных стволов необходимо всегда выполнять ревизию для оценки состояния периферического нерва. При наличии повреждения нерва – выполнение первичного эпиневрального шва. Если после первичного оперативного вмешательства - ушивание раны выявлена клиника нейропатии – УЗИ в срочном порядке.

Если клиника нейропатии появилась после закрытых травматических повреждениях -переломах костей верхней конечности, необходимо после снятия гипсового лонгета выполнение комплекса диагностических мероприятий – УЗИ и игольчатая ЭМГ. При наличии нарушения целостности нервного ствола по данным УЗИ – показано оперативное вмешательство в срочном порядке. В случае, когда по данным УЗИ нет повреждения нерва, но есть нарушение проводимости – необходимо соблюдение реабилитационных мероприятий и контрольное комплексное обследование через 3 месяца. Если динамика отсутствует, то необходимо оперативное вмешательство. Все

описанное выше справедливо при сроке до 15 месяцев, если давность повреждения превышает 15 – 18 месяцев, то необходимо выполнение мышечно-сухожильных пластик.

С учетом сложности оперативного вмешательства и выбора способа восстановления целостности периферического нерва при застарелых повреждениях, также был предложен специальный алгоритм. Так при отсутствии динамики по данным ЭМГ и УЗИ в течение 3 месяцев необходимо выполнение оперативного вмешательства – если отсутствует видимое повреждение ствола нерва и неврома – выполняется невролиз. В том случае, когда есть повреждение нерва важным аспектом является диастаз между концами нерва после иссечения концевой невромы. Если менее 2-3 см, то возможно выполнение эпинеурального шва, если больше 2-3 см, то необходимо выполнить пластику нерва одним из возможных способов (аутоневральная пластика, нервные кондуиты и т. д.)

В современной науке и практике разрабатываются, изучаются и внедряются новые методы. Данный процесс требует времени. Очевидно, что развитие поднятой в данном исследовании темы будет предметом последующих исследований.

ВЫВОДЫ

1. Основной причиной повреждений крупных нервов верхних конечностей у детей является травматическое воздействие острых предметов, частота возникновения коррелирует с возрастом пациентов и находится в диапазоне от 53,7% до 80%. У пациентов младше 11 лет в 2,2 раза чаще, чем у остальных, причиной повреждения являются переломы костей и ятрогенная травма.
2. Преобладающим способом хирургического восстановления поврежденных нервов является нейрорафия «конец в конец», которую удается выполнить в первые 3 недели после травмы в 95% случаев. При увеличении давности повреждения до 3 месяцев вероятность успешного выполнения шва нерва составляет 60,8%, давность более 6 месяцев диктует необходимость проведения невролиза и аутоневральной пластики.
3. На эффективность хирургического лечения наибольшее влияние оказывают давность травмы, возраст пациента и уровень повреждения нерва. В среднем каждый дополнительный месяц до начала лечения увеличивает реабилитационный период на 0,3 месяца и снижает двигательную функцию на 4,4%. У пациентов младше 11 лет восстановление чувствительности происходит на 33% эффективнее, чем у детей старше 11 лет. При дистальных формах повреждений процесс реабилитации занимает в 2,4 раза меньше времени, чем при проксимальных.
4. Все пациенты с повреждением крупных нервов верхних конечностей нуждаются в послеоперационном восстановительном лечении. Использование физиотерапевтических процедур, механотерапии, кинезиотерапии, ортезирования и кинезиотейпирования в среднем на 25% сокращают сроки реабилитации и улучшают функциональный результат.

5. Наибольшая эффективность хирургического лечения детей с повреждениями крупных нервов верхних конечностей достижима только при дифференцированном подходе с исключением шаблонных решений. Чёткое соблюдение правил ранней диагностики, рациональное использование критериев выбора объема оперативного вмешательства, интенсивное восстановительное лечение и своевременная оценка результатов в раннем и отдаленном периодах позволяет достигнуть удовлетворительного исхода в 100% случаев.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Необходима комплексная и ранняя диагностика с применением УЗИ, игольчатой ЭМГ, рентгенографии и клинического осмотра при появлении признаков нарушения функции нервов, особенно актуально это при переломах костей верхней конечности,
2. При отсутствии динамики по игольчатой ЭМГ при неповрежденном нервном стволе на УЗИ – оперативное вмешательство,
3. При диастазе между концами поврежденного нерва менее 1-3 см и отсутствии натяжения целесообразно выполнять шов нерва,
4. При диастазе между концами поврежденного нерва 1-3 см и более при этом при попытке сопоставить концы нерва возникает натяжение необходимо выполнять аутоневральную пластику,
5. Детям с давностью травмы как менее, так и более 12 месяцев необходимо выполнять оперативные вмешательства, направленные на восстановление нервного ствола и проводимости нервного импульса по нему с предсказуемыми удовлетворительными результатами,
6. Вне зависимости от уровня повреждений, необходимо выполнять оперативные вмешательства, направленные на восстановление нервного ствола и проводимости нервного импульса по нему с предсказуемыми удовлетворительными результатами;

Список опубликованных работ

1. Результаты хирургического лечения травматических повреждений локтевого, срединного и лучевого нервов у детей: систематический обзор и метаанализ / А.В. Александров, А. А. Смирнов, П.В. Гончарук [и др.]. // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2023. – Т. 25. – № 4. – С. 6-14.
2. Современные технологии медицинской реабилитации детей с посттравматическими нейропатиями верхних конечностей / М. А. Хан, Е. Л. Вахова, А.А. Смирнов [и др.] // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – Т. 20. – № 4. – С. 72-81.
3. Результаты лечения детей с посттравматическими нейропатиями периферических нервов верхней конечности / А. А. Смирнов [и др.]. // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2023. – Т. 13. – № 2. – С. 147-160.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДДТП – Дискриминационная двухточечная проба (Тест Вебера)

QuickDASH – опросник неспособности верхней конечности

S – Чувствительная функция нерва в шкале Григоровича

М - Двигательная функция нерва в шкале Григоровича

ЭМГ – Электромиография

УЗИ – Ультразвуковое исследование