

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

УДК: 616.833.35-001-089

На правах рукописи

Ниязалиев Тимурали Турдиалиевич

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЗАСТАРЕЛЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ
СРЕДИННОГО НЕРВА НА УРОВНЕ ПРЕДПЛЕЧЬЯ**

5A510121 - Травматология и ортопедия

Диссертация

на соискание академической степени магистра

Научный руководитель:

к.м.н., доцент Назарова Н.З.

Ташкент 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Цель исследования.....	6
Задачи исследования.....	7
Материалы и методы исследования.....	8
Научная новизна.....	9
ГЛАВА I. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1. Особенности этиологии, патогенеза, диагностики и лечения при повреждениях нервов предплечья и кисти.....	10
1.2. Анатомо-морфологические особенности нервов предплечья.....	12
1.3. Классификация повреждений нервов.....	13
1.4. Диагностика повреждений срединного нерва на уровне предплечья.....	15
1.5. Лечение повреждений нервов предплечья.....	20
ГЛАВА II. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ	
2.1. Клиническая характеристика пациентов с повреждениями нервов предплечья и кисти.....	27
2.2. Методы обследования больных.....	31
2.3. Клинико-неврологическое обследование.....	32
2.4. Электронейромиография (ЭНМГ).....	33
Глава III. ДИАГНОСТИКА И ВЫБОР ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ СРЕДИННОГО НЕРВА НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНЫХ СТВОЛОВ	
3.1. Значение оценки периваскулярной иннервации и сосудистых взаимосвязей в диагностике повреждений срединного нерва.....	34
ГЛАВА IV. ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СРЕДИННОГО НЕРВА.	

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ.

4.1. Принципы лечения больных с повреждением срединного нерва.....	37
4.2. Оценка результатов лечения больных с повреждением срединного нерва.....	51
Заключение.....	53
ВЫВОДЫ.....	57
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения периферических нервов представляют собой нарушения целостности нервных стволов вследствие механического воздействия на них при ранениях, травмах или сдавлениях конечностей, что приводит к нарушению движений, чувствительности и выраженным дегенеративно-дистрофическим изменениям тканей ниже уровня повреждения [4, 54, 105].

По данным некоторых авторов, повреждения периферических нервов составляют среди травм опорно-двигательного аппарата до 5,4%, а 89,5% из них приходится на верхнюю конечность [35, 86, 138].

Повреждения нервов предплечья наиболее часто встречаются при открытой травме верхней конечности, в большинстве случаев сочетаются с повреждениями сухожилий, костей и суставов, что значительно затрудняет диагностику повреждений периферических нервов при первом обращении больных с подобными травмами в стационар [1, 78, 152].

В последующем не выявленные ранее повреждения нервных стволов приводят к выраженным нарушениям функции кисти как органа, которые являются причиной длительной потери трудоспособности и даже к стойкой инвалидности пострадавших [3, 74, 121].

Особенного внимания заслуживают те больные, у которых при исполнении первичной хирургической обработки повреждений производился первичный шов поврежденного нерва и на последующих этапах для выбора тактики лечения возникает необходимость в получении достоверной информации об адекватности выполненного ранее шва нерва, состоянии нервного ствола и реиннервации тканей [18, 82, 143].

Поэтому при лечении больных с данной патологией и выборе того или иного метода хирургического вмешательства на нерве необходимо точно определить характер его повреждения. Классические рекомендации по ведению больных отдают решающую роль среди методов диагностики состоянию проводимости поврежденного нерва и

изменению ее с течением времени [14, 51, 150].

Среди инструментальных методов диагностики большинство авторов отдают предпочтение ЭНМГ исследованию [10, 92, 130].

Функция проводимости связана с миелиновой оболочкой аксонов и состояние тонких миелинизированных сенсорных и вегетативных волокон недоступно для ЭНМГ - исследования. Поэтому далеко не всегда можно определить тактику лечения при повреждении нерва с помощью оценки только функции проводимости. Например, проводимость нервных волокон может выпадать как при анатомическом перерыве, так и без него, при полном аксональном блоке. В результате диагностическая эффективность методов ЭНМГ составляет до 84 % [5, 81, 144].

Очевидно, что для диагностики повреждений нервов целесообразна разработка других современных методов диагностики функционального состояния нерва, которые позволяют более точно определить показания к выбору метода лечения [25, 71, 123].

Подобными методами служат в частности новые подходы к оценке вегетативной, симпатической и сенсорной иннервации, а так же трофической функции нерва. Однако их значимость в диагностике повреждений нервов до сих пор не выяснена [23, 52, 146].

В литературе отсутствует алгоритм диагностической тактики обследования больных с повреждениями нервов предплечья и выбора подходов их лечения, в том числе с использованием методов оценки немиелинизированных нервных волокон [16, 75, 151].

Таким образом, разработка оптимальных методов диагностики и лечения повреждения срединного нерва на уровне предплечья является актуальной проблемой в современной травматологии и ортопедии.

Цель исследования.

Целью работы явилась оптимизация тактики диагностики и комплексного лечения больных с повреждениями срединного нерва на уровне предплечья.

Для выполнения поставленной цели нами выполнены следующие задачи:

Задачи исследования.

1. Изучены особенности клинической картины повреждений срединного нерва на уровне предплечья.
2. Определены показания и противопоказания к оперативным методам лечения, в том числе с применением микрохирургической техники.
3. Изучены ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения повреждения срединного нерва на уровне предплечья.

Материалы и методы исследования.

Исследование выполнено у 58 больных с повреждением срединного нерва на уровне предплечья.

Из них: 29 больных с повреждениями на уровне верхней трети, 17 - с повреждением на уровне средней трети и 12 больных с повреждением на уровне нижней трети предплечья.

Больные находились на стационарном лечении в центре хирургии суставов и кисти и отделении экстренной травматологии 2-ой клиники Ташкентской Медицинской Академии в период с 2011 по 2013 гг.

В ходе обследования больных и при анализе результатов лечения использовались: клинико-неврологическое обследование, рентгенография и электронейромиография.

Научная новизна.

Для диагностики и определения тактики лечения больных с повреждением срединного нерва на уровне предплечья использована оценка состояния тонких немиелинизированных волокон, которые в комплексе с ЭНМГ позволяет оценить функциональное состояние срединного нерва, установить характер повреждения, уточнить показания к хирургическому лечению и его оптимальным срокам, а после операции оценивать эффективность проводимого лечения.

ГЛАВА I. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.6. Особенности этиологии, патогенеза, диагностики и лечения при повреждениях нервов предплечья и кисти

Повреждения нервов встречаются в мирное время до 6 % травм конечностей. Возрастающая частота данной патологии как в сочетанном, так и в изолированном варианте приводит к усилению интереса многих авторов к данной проблеме, о чем свидетельствует большое количество монографий и диссертационных работ [31, 73, 134].

В подавляющем большинстве повреждаются нервы верхней конечности и только небольшой процент травм приходится на нервы нижних конечностей [14, 66, 112].

Постепенно накапливался опыт, улучшалась оперативная техника. Разрабатывались новые подходы к дооперационному и послеоперационному видам лечения. Были изучены оптимальные условия регенерации нервов, выработаны новые хирургические методики лечения, рациональные подходы к нервным стволам, исследованы способы оценки физиологической проводимости и т.д [38, 85, 147].

Были опубликованы работы об источниках и вариантах иннервации нервов предплечья и кисти, их анатомических взаимосвязях, исследования внутриствольного строения нервов, был расширен объем и содержание оперативных вмешательств при реконструкции поврежденных нервов [2, 46, 94].

Был определен дифференциальный подход к хирургии свежих и застарелых повреждений нервов. Не раз подчеркивалось, что лечение нервов в отдаленные сроки после травмы представляет собой значительные диагностические и хирургические трудности, связанные со сложностью анатомического строения, сочетанностью повреждений и развитием вторичных нейрогенных деформаций. Чем раньше предпринято показанное

в данном случае оперативное лечение, тем лучше его исход [28, 82, 141].

Восстановить чувствительность срединного нерва на уровне предплечья удастся через 3 и даже 5 лет после травмы. Длительность периода, прошедшего после травмы, не может быть противопоказанием к операции [9, 116, 128].

Частичный шов нерва, который прежде рассматривался как один из оперативных приемов, в настоящее время не может оставаться в числе рекомендуемых. Имеется больше оснований замещать частичные дефекты нервного ствола методом аутопластики [6, 43, 125].

Развитие микрохирургии привело к существенному прогрессу в хирургии нервов кисти. Стал возможен новый подход к реконструктивным вмешательствам на поврежденных нервах, изменились методы выполнения шва или пластики нерва [12, 63, 97].

К настоящему времени описаны и разработаны следующие методы восстановления целостности поврежденных нервов предплечья с применением микрохирургической техники: невролиз, эпинеуральный, перинеуральный, эпи - перинеуральный швы и нейропластика [7, 58, 114].

Тем не менее, разработка оптимальных методов диагностики и лечения повреждений нервов предплечья и кисти является весьма актуальной проблемой. В диагностике и лечении больных с повреждениями нервов предплечья и кисти имеется ряд нерешенных до настоящего времени вопросов, которым посвящена данная работа.

1.7. Анатомо-морфологические особенности нервов предплечья

Характер возникающих расстройств зависит, естественно, не только от вида повреждения, но и от функциональной значимости нерва предплечья, его строения и особенностей расположения. Знание анатомии и морфологии этих образований совершенно необходимо. В этой связи имеется необходимость остановиться на данных особенностях нервов предплечья, которые достаточно подробно изложены в монографиях ведущих и травматологов, нейрохирургов и неврологов [8, 61, 91].

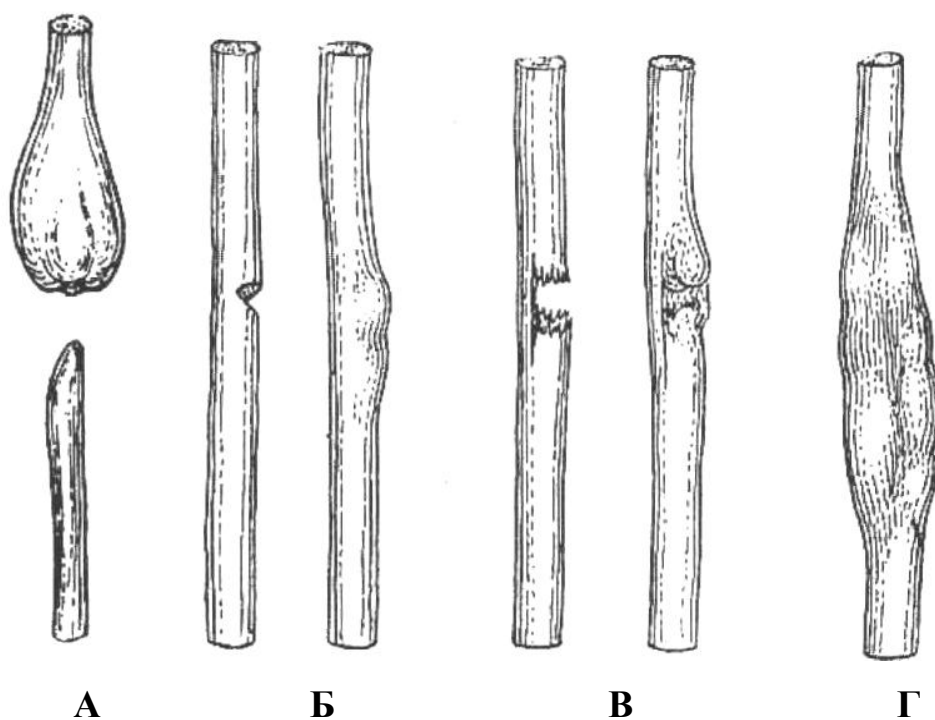
Срединный нерв в дистальной трети предплечья осуществляет двигательную иннервацию: I-II червеобразных мышц, при параличе которых утрачиваются активное сгибание и лучевое отведение проксимальных и разгибание средних и дистальных фаланг II-III пальцев. Развивается гиперэкстензия проксимальных фаланг II пальца и частично III. Противопоставляющей, короткой отводящей и поверхностной головки короткого сгибателя I пальца. При параличе этой группы мышц формируется нейрогенная деформация по типу «обезьяньей лапы». Нарушается чувствительность ладонно-лучевой стороны запястья, ладонной поверхности кисти, обеих сторон I-II-III пальцев и лучевой поверхности IV пальца.

1.8. Классификация повреждений нервов

Выраженность функциональных расстройств в первые дни после травмы нерва не имеет строгой зависимости от степени структурных изменений в нем. За одной и той же клинической картиной могут скрываться различные по распространенности повреждения. Это создает некоторые трудности в определении тактики и способа лечения, особенно при закрытых травмах.

Следует помнить, что глубокие двигательные и чувствительные нарушения, симулирующие травму нерва, могут быть признаками ишемии при повреждениях магистральных артерий [13, 64, 135].

Все повреждения нервных стволов можно разделить на четыре основные группы. Формы повреждения нерва (по Григорович К.А., 1981)



А - полный или анатомический перерыв нервного ствола с соответствующим расхождением эпиневрия и пучков и образованием невроты центрального конца;

Б - частичный перерыв (надрыв) нервного ствола, образование боковой невроты;

В - грубый частичный анатомический перерыв нерва;

Г-субэпинеуральные внутривольные повреждения нерва, сопровождающиеся разделением аксонов, волокон, пучков гематомой или инородными телами, рубцовые изменения нерва на месте повреждения.

1.9. Диагностика повреждений срединного нерва на уровне предплечья

Виды чувствительности разделяются на поверхностную и глубокую. В свою очередь, поверхностная чувствительность — на болевую, температурную и тактильную. Нарушения чувствительной сферы проявляются следующими симптомами: боль; парестезии (онемение, чувство ползания мурашек, покалывание и т.д.); анестезия — полная потеря чувствительности; гипостезия — понижение чувствительности; гиперестезия — повышение чувствительности; гиперпатия — крайне неприятное болевое ощущение в ответ даже на легкое раздражение; дизестезия — извращенное восприятие раздражения, когда прикосновение воспринимается как укол, тепловое — как холодное; полистезия — одиночное раздражение воспринимается как множественное.

Расстройства вегетативной иннервации сосудов проявляются вазомоторными нарушениями, зябкостью в области, соответствующей поврежденному нерву. Кожа легко повреждается. Раны плохо заживают. Иногда появляются трофические язвы [21, 93, 137].

Большое значение в диагностике повреждений нервов имеет симптом Хоффмана - Тинеля, проявляющийся возникновением парестезии в соответствующей кожной области при перкуссии в проекции нерва над местом перерыва нервных волокон. Локализация симптома Тинеля перемещается в дистальном направлении по мере продвижения регенерирующих проводников по подверженному дегенерации периферическому отрезку нерва.

Исследования чувствительной функции

1. Тактильная чувствительность исследуется с помощью специальных наборов синтетических волокон (щетинок) различного диаметра.
2. Болевая чувствительность исследуется путем воздействия остроконечным предметом, который, однако, не должен повреждать кожу.
3. Дискриминационная чувствительность оценивается с помощью теста Вебера. Этот тест дает количественную информацию о состоянии познавательной чувствительности. Техника его проведения: больному одновременно наносят укол двумя острыми предметами. Для кожи различных областей тела нормальные показатели дискриминационной чувствительности будут отличаться. Исследование необходимо для достоверности повторять несколько раз и высчитывать средние величины [24].
4. Глубокая чувствительность исследуется надавливанием, прикладыванием камертона к соответствующей области, сдвиганием кожной складки.
5. Тест на идентификацию имеет большое значение для определения познавательной, функциональной чувствительности кисти.

Исследования двигательной функции

Двигательные расстройства в раннем периоде после повреждения нерва сводятся к параличам, парезам мышц. При этом нарушается динамическое равновесие мускулатуры пострадавшей области. По этой причине сегменты конечностей принимают порочные положения, в раннем периоде пассивно исправимые, но со временем переходящие в стойкие, трудно устранимые контрактуры.

Клинические методы исследования:

1. Мануальное тестирование мышц производится путем визуального и пальпаторного определения сокращения отдельной мышцы или натяжения ее сухожилия.
2. Определение силы. Поскольку однонаправленные движения обеспечиваются несколькими мышцами, определение силы производится по отношению к группе мышц, часто иннервируемых различными нервами. Силу оценивают в килограммах с помощью специально сконструированных динамометров

Предложен чувствительный тест для оценки межкостных мышц: пациенту предлагают прижать лист бумаги между разогнутыми пальцами кисти, врач пытается вытащить лист бумаги, на стороне повреждения больной для удерживания листа вынужден сгибать пальцы в пястно-фаланговых суставах.

Современные клинико - инструментальные методы

Среди инструментальных методов диагностики большинство авторов отдают предпочтение ЭНМГ исследованию. Этот метод получил в последнее время широкое распространение в хирургии нервной системы и широко используется с целью диагностики повреждения нервов и реиннервации [22, 111, 149].

ЭНМГ помогает определить характер повреждения нерва, дифференцировать поражения мышцы, нейро - мышечного синапса, периферического нерва, сплетения, корешка и переднего рога спинного мозга [15, 95, 131].

По мнению некоторых авторов с помощью электронейромиографии возможно точно определить уровень и степень повреждения нерва и была предложена классификация повреждений периферических нервов на основании данных ЭНМГ – исследования [17, 50, 140].

Оценка состояния поврежденных нервных волокон с помощью стимуляционной электромиографии позволяет определить показания к оперативному лечению и оценивать восстановительные процессы после реконструкции нерва [20, 56, 142].

Следовательно, ЭНМГ исследование является незаменимым и высокоинформативным методом. исследования [19, 102, 133].

При патологии нервов верхней конечности для получения наиболее точной информации о характере повреждения, некоторые авторы указывают на необходимость использования сочетание электронейромиографии с клиническим обследованием [32, 72, 104].

Таким образом, в настоящее время существует множество методов обследования больных с повреждениями нервов с различными преимуществами и недостатками но, ни один из них в полной мере не отражает состояние и функцию нерва. Ни в одной из работ не проводилась сравнительная оценка существующих в настоящий момент клинико-инструментальные методы агностики и достоверности их результатов.

1.10. Лечение повреждений нервов предплечья

Авторами сформулировали принципы, определяющие тактику хирурга при любых случаях повреждений нервов [24, 77, 120]:

1. Тщательное предоперационное и послеоперационное обследование с протоколированием количественных показателей.
2. Необходимо использовать микрохирургическую технику, включая интраоперационную оптику, микрохирургический инструментарий и шовный материал.
3. Шов нерва должен выполняться без натяжения. Практическим критерием является возможность сближения отрезков нерва нейлоновой нитью 8/0.
4. Когда шов нерва без натяжения невозможен, должна производиться пластика нерва.
5. Недопустимо добиваться шва нерва конец в конец путем укорочения костей или придания суставам конечностей вынужденной позиции. Шов нервов и их пластика должны выполняться при нейтральном положении конечности.
6. Когда клинические и хирургические условия позволяют, должен выполняться первичный шов нерва,
7. В проксимальных отделах нервов, где функция пучков смешанная и нет выраженной их группировки, может выполняться эпинеуральный шов. В остальных отделах конечностей в области суставов, где пучки купируются соответственно будущим ветвям и дифференцированы функционально, приемлем только межпучковый шов, так как шов нерва, полненный без ясного понимания его внутривольной топографии и атомии периферического, приведет к моторной и сенсорной дезорганизации с последующей регенерацией нерва без функционального восстановления.

В настоящее время описаны и разработаны следующие методы восстановления целостности поврежденных нервов предплечья и кисти с

применением микрохирургической техники: невролиз, эпиневральный, периневральный, эпи - периневральный швы и нейропластика [41, 84, 161].

Существуют два вида невролиза — наружный и внутренний. При выполнении наружного невролиза иссекаются рубцы, располагающиеся и сдавливающие нервный ствол извне, а при внутреннем невролизе от фиброзных тканей освобождаются пучки внутри нерва [26, 90, 130].

При обоих видах невролиза необходимо использование микрохирургической техники, что делает возможным рассечение не только наружных, но и внутренних рубцов нерва, что позволяет существенно улучшить результаты [42, 89, 109].

Эпиневральный шов Реконструкция поврежденного нерва в широкой практике осуществляется, как правило, с помощью эпиневрального шва. После освежения концов нерва их соединяют и удерживают с помощью швов, наложенных за эпиневрий. При этом необходимо правильно сопоставить периферический и центральный отрезки нерва и обеспечить их контакт, что создаст возможность для прорастания аксонов в периферический отрезок и соответственно восстановление чувствительности нерва [44, 70, 127].

Преимущество эпиневрального шва заключается в быстроте и простоте наложения, простота наложения эпиневрального шва поощряет хирурга к выполнению этой операции [27, 68, 119].

Периневральный и эпи-периневральные швы. Sunderland S. впервые подробно описал технику периневрального шва и обосновал показания к нему [30, 80, 108].

По мнению ряда авторов в области периферических нервных стволов смешанного строения необходимо использовать только периневральный шов для предупреждения ротации концов нерва и наиболее точного сопоставления нервных пучков, а эпиневральный шов использовать на уровне ветвей периферического нерва с малым количеством внутриствольных пучков [29, 50, 107].

Рис. 1.

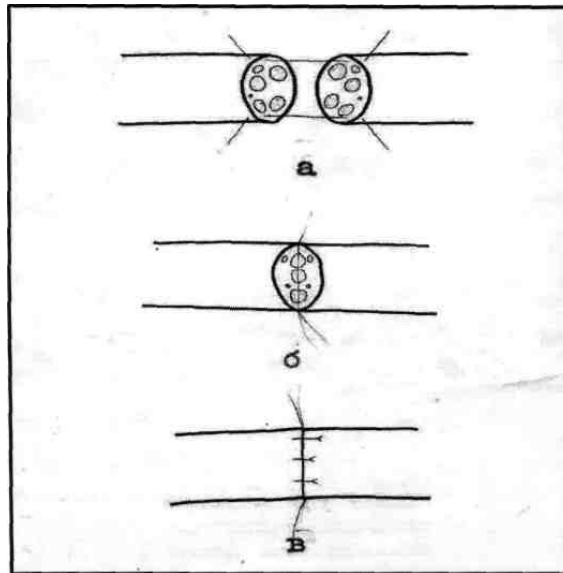


Схема наложения эпиневрального шва на периферическом нерве:

а - два направляющих шва после освежения центрального и периферического концов нерва;

б - сближение концов нерва;

в - вид нерва после наложения эпиневральных швов.

Рис. 2.

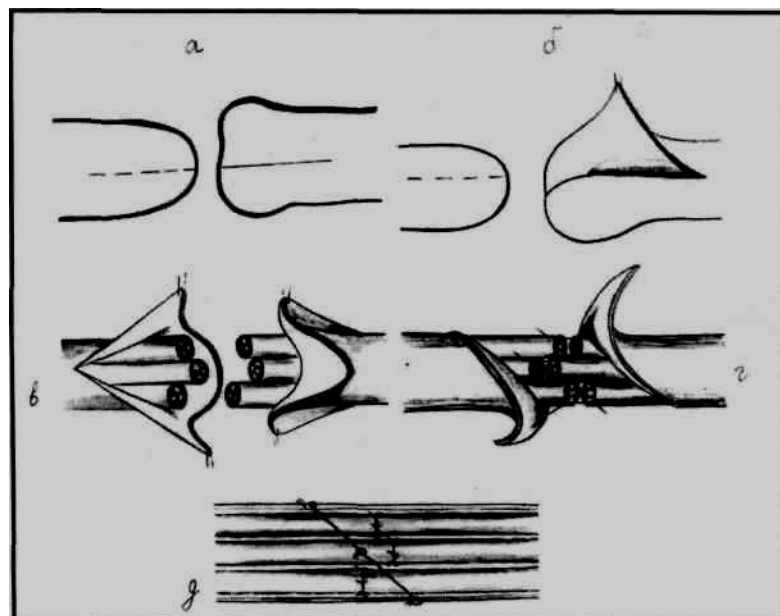


Схема наложения эпи - периневрального шва смешанных нервов

а - рассечение эпиневрия концов поврежденного нерва;

- б - отсепаровка эпиневрия;
- в - интраневральные пучки после освежения;
- г - сшивание интраневральных пучков;
- д - вид нерва после сшивания.

С точки зрения современных авторов данный вид шва целесообразен лишь в случаях, когда необходим прецизионный шов мельчайших нервов, состоящих из нескольких пучков волокон [34, 103, 117].

Аутопластика нерва показана, когда дефект нерва невозможно устранить за счет натяжения, перемещения или мобилизации. Следует отметить, что необходимость в пластике нерва возникает не только при наличии дефекта, но и во время поздних вмешательств, когда расхождение центрального и периферического отрезков достигает нескольких сантиметров [37, 65, 88].

Впервые метод соединения пучков посредством аутотрансплантата был предложен Millesi Н. в 2008 г. Позже показания к пластике нерва описали Walton R., Finseth F., 2013; Sunderland S., 2012 [45, 96, 113].

Рис. 3.

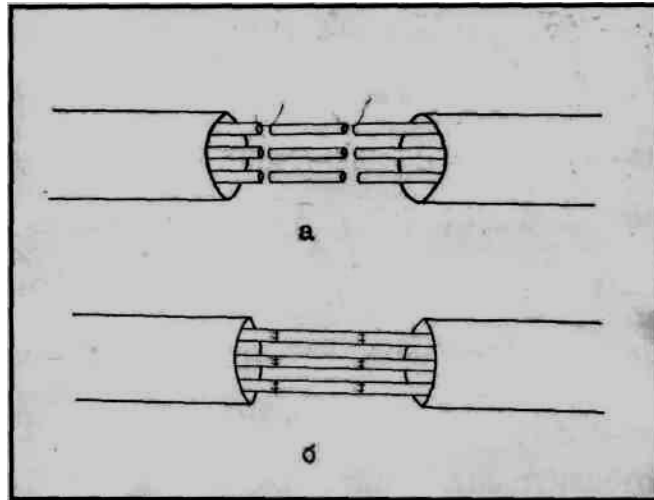


Схема аутонейропластики

а - дефект, образовавшийся между внутриствольными пучками, после освежения концов периферического нерва восполняется ауто трансплантатами кабельным путем;

б - внешний вид нерва после наложения микроанастомозов между трансплантатами и пучками центрального и периферического концов нерва.

Согласно мнения ряда авторов, показанием к аутопластике является дефект нерва более 2 см, при меньшем дефекте показан эпиневральный шов [33, 55, 87,].

Основными донорскими нервами являются медиальный кожный нерв предплечья (длина 20-25 см.), наружный кожный нерв голени (длина 25-40 см.), тыльная ветвь локтевого нерва [40, 100, 139].

Многие авторы пришли к выводу, что свободные отрезки пучков ауто трансплантата не подвергаются некрозу, новообразованные аксоны преодолевают два уровня шва и достигают конечных территорий [36, 76, 124].

С другой стороны, результаты пластики нервов всегда хуже исходов шва [39, 79, 115].

Это связано с преодолением регенерирующими окнами не одной, а двух зон анастомозов, так как вероятность врастания каждого

аксона в дистальный отрезок нерва уменьшается [47, 98, 110].

Взятие донорских пучков не является для пациента безвредной процедурой и должно быть в достаточной мере обосновано [48, 60, 126].

Наконец, выполнение пастики значительно увеличивает продолжительность вмешательства [49, 53, 122].

В качестве кровоснабжаемых аутоинплантатов используется: поверхностная ветвь лучевого нерва с лучевым сосудистым пучком; икроножный нерв на одноименных сосудах, локтевой нерв на одноименном сосудистом пучке [67, 118, 132].

По мнению ряда авторов, регенерация своевременно восстановленного нерва происходит только в условиях достаточного кровоснабжения, что возможно лишь при обязательном восстановлении артерии в условиях первичного вмешательства, а так же при высокой степени васкуляризации окружающего нерв ложа [62, 69, 119].

Результаты васкуляризованной аутонейропластики срединного нерва всегда оказываются лучше результатов обычной аутонейропластики [99, 118].

В настоящее время считают, что данный вид пластики показан при обширных рубцовых изменениях тканей в зоне повреждения. Ввиду значительных технических сложностей исполнения данный вид аутопластики применяется редко и строго по показаниям [106, 129, 136].

Из вышеперечисленного следует, что основные подходы в хирургии нервов к настоящему моменту определены. Широко применяется и продолжает совершенствоваться микрохирургическая техника. Существует множество оперативных вмешательств по восстановлению поврежденных нервов, успешно прошедших испытания временем их применения в клинике, сформулированы показания к их выполнению.

Данные об обосновании тактики хирурга и метода оперативного лечения в зависимости от данных предоперационного клинико-инструментального обследования на настоящий момент в литературе

отсутствуют. Таким образом, разработка оптимальных методов диагностики и лечения повреждений срединного нерва на уровне предплечья является весьма актуальной проблемой. Это послужило основанием для выполнения научной темы по оптимизации современных подходов к диагностике и лечению застарелых повреждений срединного нерва на уровне предплечья.

ГЛАВА II

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ

2.1. Клиническая характеристика пациентов с повреждениями нервов предплечья и кисти.

Работа основана на анализе результатов клинико-инструментальных методов исследования и особенностей лечения 58 больных с последствиями травм срединного нерва на уровне предплечья.

Из них: 29 больных с повреждениями на уровне верхней трети, 17 - с повреждением на уровне средней трети и 12 больных с повреждением на уровне нижней трети предплечья.

Больные находились на стационарном лечении в центре хирургии суставов и кисти и отделении экстренной травматологии 2-ой клиники Ташкентской Медицинской Академии в период с 2011 по 2013 гг. Среди больных было 10 женщин и 48 мужчин (табл. 1).

Распределение больных по возрасту и полу.

Таблица 1.

Возраст больных	Женщины	Мужчины	Всего	%
до 20 лет	1	4	5	8,6
21-30 лет	5	12	17	29,3
31-40 лет	2	24	26	44,8
41-50 лет	2	7	9	15,5
51-60 лет	0	1	1	1,7
старше 60 лет	0	0	0	0
Всего	10	48	58	100

Из таблицы 3 следует, что наибольший процент пострадавших приходится на мужчин 48 (82,7%). Это объясняется тем, что они чаще на производстве и в быту заняты работами, связанные с использованием различных видов режущих инструментов. Немалую роль в частоте травм у мужчин играет употребление алкоголя.

Среди пострадавших преобладали 42 лица в возрасте от 21 до 40 лет (74,1%), что объясняется наибольшей трудовой активностью данной возрастной группы.

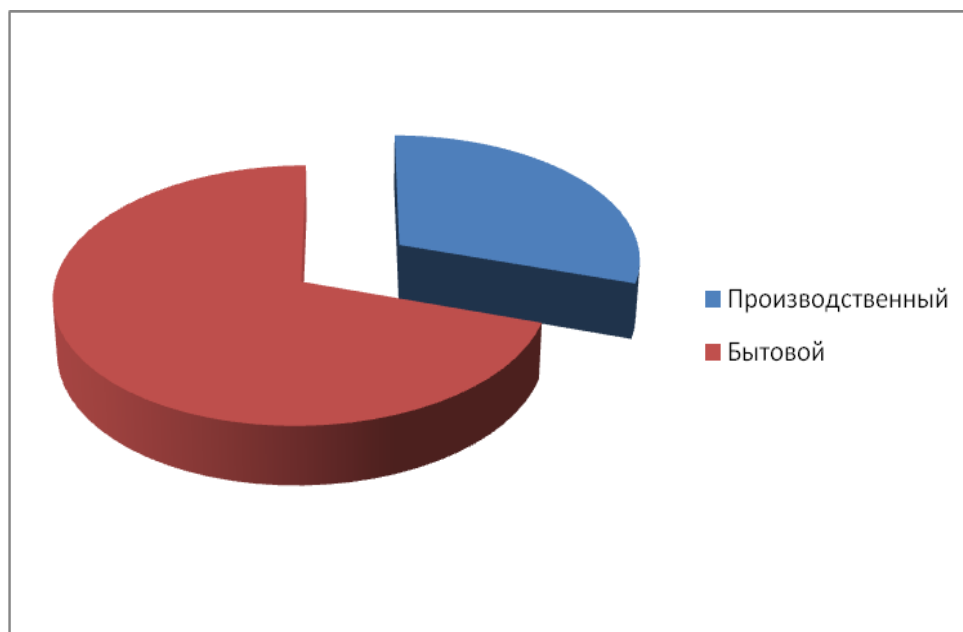
Распределение больных по социальной принадлежности

Таблица 2.

Социальная группа	Всего	%
Рабочие	32	55,2
Служащие	15	25,8
Учащиеся	3	5,2
Прочие	8	13,8
Всего	58	100

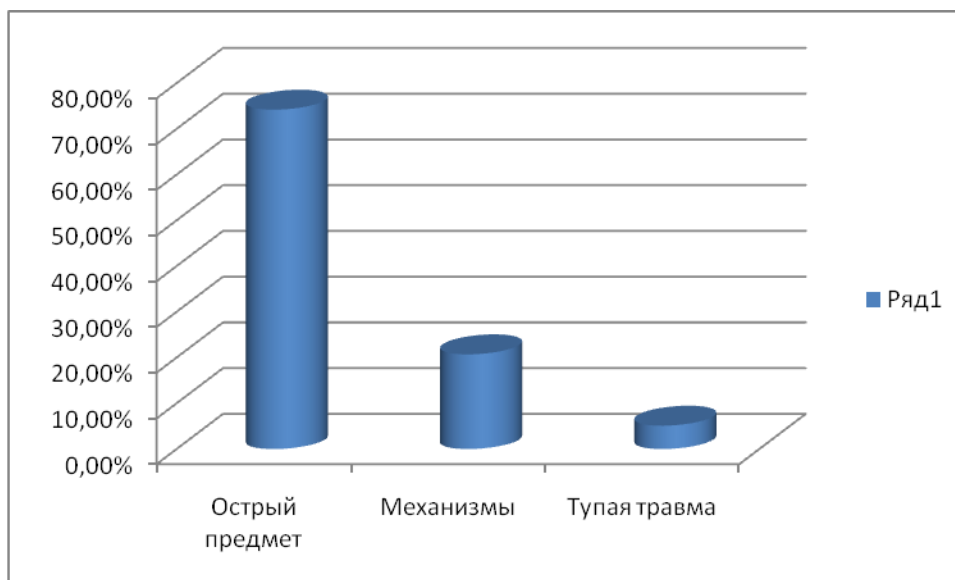
Из таблицы 5 следует, что среди наблюдаемых больных наибольшее количество пострадавших отмечалось среди рабочих 32 (55,2%) и служащих 15 (25,8%).

По виду травмы в 70% случаев преобладал бытовой травматизм, в 30% случаев - производственный (Диаграмма 1).



У 43 (74,2) пострадавших повреждение было вызвано воздействием острых предметов (нож, стекло), 12 (20,7%) больных получили травму путем воздействия различных механизмов на верхнюю конечность (циркулярная или шлифовальная машина, разного рода станки), у 3 (5,1%) пациентов причиной повреждения стала тупая травма.

Диаграмма 2. Распределение больных по механизму повреждения



Из диаграмм 2 и 3 следует, что среди всех видов травм у пострадавших наиболее частой причиной повреждения нервов являлась бытовая травма, а в этиологии механизмов повреждения преобладало воздействие острых предметов.

Одним из условий благоприятного исхода лечения при травмах нервов является выявление повреждения нервного ствола в ранние сроки.

При позднем обращении вероятность неблагоприятного исхода увеличивалась. Однако больные обращались в клинику в разные сроки заболевания.

2.2. Методы обследования больных.

Все больные, обратившиеся в клинику, были обследованы с помощью как клинических, так и функциональных методов исследования, представленных в таблице 3.

Методы обследования больных с повреждениями нервов предплечья и кисти

Таблица 3.

Методы обследования	Количество
Клинико-неврологическое обследование	Все больные
Электронейромиография (ЭНМГ)	Все больные

2.3. Клинико-неврологическое обследование

Как основной метод обследования использовался во всех случаях, выявлялись жалобы, типичные для повреждений нервов предплечья и кисти боли, чувство онемения, нарушение чувствительности пальцев кисти. Больные отмечали нарушение или отсутствие чувствительности и ограничение объема движений в кисти и пальцах.

С помощью провокационных тестов (тест Тинеля и др.) уточнялся предполагаемый ювень повреждения нерва. Проводилось также исследование тактильной, шевой, температурной, дискриминационной чувствительности, стереогноза по стандартным методикам.

Обращалось внимание на цвет и влажность кожи кисти и пальцев, наличие или отсутствие атрофии мышц кисти.

Тщательно собирался анамнез с учетом характера и локализации повреждения. При сборе анамнеза учитывалось обращаемость к врачу, наличие проводимого ранее лечения в амбулаторных, стационарных условиях, самолечения.

2.4. Электронейромиография (ЭНМГ)

Электронейромиография позволяет исследовать функциональное состояние мышцы при различных физиологических и патологических состояниях. С помощью стимуляционной ЭНМГ можно получить информацию о состоянии и сохранности иннервации на различных уровнях, оценивая функцию миелинизированных нервных волокон конечности (чувствительных и двигательных).

Глава III. ДИАГНОСТИКА И ВЫБОР ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ СРЕДИННОГО НЕРВА НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНЫХ СТВОЛОВ

3.1. Значение оценки периваскулярной иннервации и сосудистых взаимосвязей в диагностике повреждений срединного нерва.

В ходе выполнения работы мы руководствовались следующими принципами диагностики состояния тонких волокон:

1. Функциональная оценка тонких немиелинизированных сенсорных волокон - неотъемлемый компонент диагностического процесса. По нашему мнению, это обусловлено, во-первых, высоким содержанием в нервных стволах: в срединном нерве - 43,9% - 9,5%, в локтевом - 27,6% - 40,9%, в лучевом - 19,3% - 31,9% от общего числа волокон. Во-вторых, тонкие, волокна присутствуют во всех фасцикулярных пучках, в том числе чисто сенсорных и моторных. Поэтому параметры состояния нервных волокон претендуют ещё на роль интегральных; например, показатели кожной вегетативной иннервации характеризуют тяжесть эвреждения всей совокупности волокон смешанного нервного ствола, иннервирующих кожу в зоне иннервации.

2. Важно оценивать состояние тонких волокон как до операции, так в процессе послеоперационной регенерации. Поскольку вегетативные волокна присутствуют во всех фасцикулярных пучках, то их функционирование дистальнее зоны повреждения (в пальцевых автономных зонах иннервации нервов) служит критерием отсутствия полного перерыва нервных волокон после травмы, и наоборот. После шва (пластики) нерва восстановление функции тонких волокон опережает аналогичные показатели

нервных волокон на несколько недель; это служит одним из критериев регенерации нерва.

Нами проводился сравнительный анализ диагностических параметров функционирования периваскулярной иннервации и нейро - сосудистых взаимосвязей в трех группах больных - с абсолютными показаниями к реконструкции нервов при IV-V типах травм нервного ствола (I группа), с ранением минимального резерва иннервации (II группа) и сохранением большинства волокон нерва (III группа).

Таблица 4. Схема балльной оценки состояния толстых миелинизированных волокон

Показатели стимуляционной ЭНМГ	Баллы
Моторные волокна	1
Наличие биоэлектрического молчания	0
Отсутствие биоэлектрического молчания	1
M-ответ: отсутствует	0
Низкоамплитудный (менее % от контроля)	2
Высокоамплитудный (более 1A от контроля)	3
Проведение импульса по двигательным волокнам: отсутствует	0
Крайне низкая скорость проведения (менее A от контроля)	2
Низкая скорость проведения (A от контроля)	3
Сенсорные волокна	2
Сенсорный потенциал действия: отсутствует	0
Низкоамплитудный (менее $!4$ от контроля)	2
Амплитуда более % от контроля	3

Проведение импульса по сенсорным волокнам: отсутствует	0
Крайне низкая скорость проведения (менее % от контроля)	2
Низкая скорость проведения (% от контроля)	3

При оценке моторных волокон выявление < 1 балла свидетельствует об отсутствии или грубом дефиците двигательной иннервации, >5 баллов - о наличии клинически значимого резерва двигательной функции, 2-4 баллов пограничных моторных нарушениях. При оценке сенсорных волокон выявление 0 баллов - показатель отсутствия или грубого дефицита сенсорной иннервации, >5 баллов - клинически значимого резерва чувствительных волокон, 2-4 баллов - пограничных сенсорных нарушений.

Таким образом, целесообразна двухэтапная стратегическая схема принятия решения о выборе подходов к лечению повреждений нервов, учитывающая как функциональное состояние нерва, так и дополнительные факторы, связанные прежде всего с уровнем, сроками после повреждения, индивидуальными особенностями травмы. Результаты оценки функции

ГЛАВА IV. ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СРЕДИННОГО НЕРВА. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ

4.1. Принципы лечения больных с повреждением срединного нерва.

Как было указано выше, все больные были распределены по группам в зависимости от тактики их ведения.

На первом этапе у больных 2 - й и 3 - й группы проводился 4 –х недельный курс консервативного лечения. Назначалась медикаментозная грапия: мильгамма (концентрированный раствор витаминов группы «В») в/м № 10 с последующим применением нейромедина 1 таблетке 3 раза в день N 30 , дибазол с никотиновой кислотой по 1 таблетке 3 раза в день № 30. С целью улучшения микроциркуляции назначали трентал по 1 таблетке 2 раза в день № 30.

В ряде случаев дополнительно применялось физиотерапевтическое лечение (фонофорез с 0,5% раствором гидрокортизона, электрофорез с 4% лидазы в течении 2-х недель), электростимуляция, ЛФК.

После проведения курса консервативного лечения у 13 больных положительная динамика (4 - 5 баллов), подтвержденная ЭНМГ.

У остальных пациентов положительной динамики не отмечалось, показатели оценки функции нервных волокон оставались прежними, что явилось поводом для выбора хирургической тактики лечения, а проведенный курс консервативного лечения явился для данных пациентов этапом предоперационной подготовки.

Из видов выполненных оперативных вмешательств невролиз производился 6 (17,6%) пациентам, эпинеуральный шов нерва производился 20 (59,8%) больных, в 3 (8,8%) клинических случаях была произведена нейропластика. Все оперативные вмешательства производились с использованием микрохирургической техники.

Показанием к выполнению этой операции являлось преобладание у данной

группы больных полных повреждений нервов с дефектом нервного ствола или наличие внутривольной невротомы. Причиной данных повреждений являлось, как правило, воздействие на конечность острого предмета (нож, стекло), что приводило к полному повреждению нерва с незначительным диастазом его концов. Повреждения преимущественно локализовались в средней и нижней трети предплечья, где при операции возможно устранения диастаза между концами нерва путем их значительной мобилизации и сгибания конечности под углом лучезапястного сустава.

При обследовании у больных отмечалось отсутствие и грубое нарушение функции двигательных, сенсорных и вегетативных нервных волокон, подтвержденное ЭНМГ.

Преимущество эпиневрального шва нерва заключается в быстроте и простоте выполнения, его использовании отмечается наибольший процент положительных результатов. Именно по этим признакам при наличии условия для выполнения предпочтение отдавалось эпиневральному шву нерва с использованием микрохирургической техники.

Клинический пример № 1.

Больной обратился с жалобами на отсутствие чувствительности в зоне иннервации срединного нерва, умеренную боль в области рубца в нижней трети предплечья.

Анамнез заболевания: со слов больной травма получена острым предметом около 6 месяцев тому назад. По месту жительства оказана первая помощь, произведена первичная хирургическая обработка раны. Непосредственно после операции стала нарастать вышеуказанная симптоматика

При осмотре: предплечье обычной формы, без видимых деформаций, по ладонной поверхности нижней трети правого предплечья имеется рубец длиной до 5 см. в диаметре, не спаянный с подлежащими тканями, с умеренно выраженной грануляцией. При пальпации определяется умеренная болезненность (неврома). Кожные покровы пальцев кисти атрофичные, шелушащиеся. Отмечается снижение тактильной, болевой, температурной и стереагностической видов чувствительности.

По данным ЭНМГ отмечалась посттравматическая невропатия срединного нерва на уровне верхней трети предплечья (М-ответ мышцы, отводящей 1 палец кисти снижен до 3,2 мВ, СПИ на предплечье 18,9 амплитуда неврального потенциала на участке срединного нерва 0,8 СПИ по сенсорным волокнам 54 м/с.

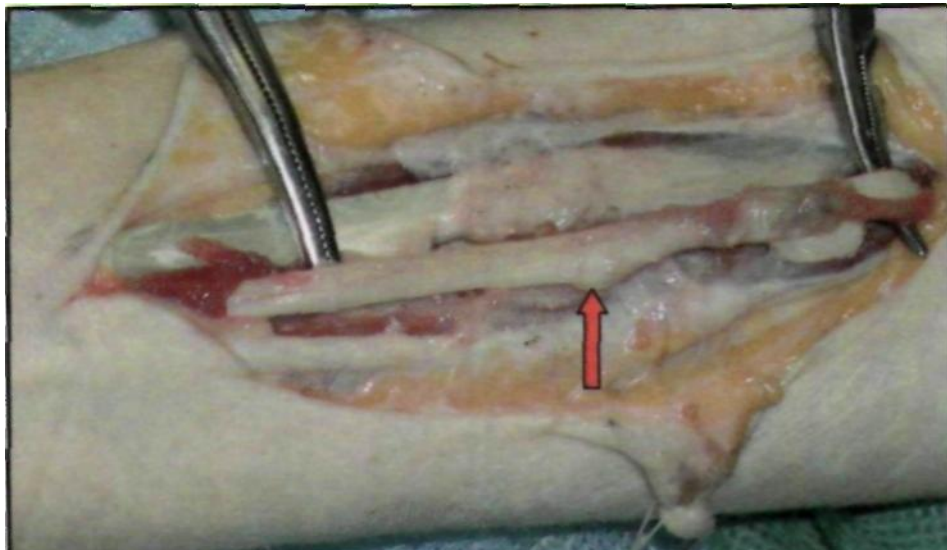
Исходя из анамнеза и данных клинико — инструментального исследования было диагностировано повреждение срединного нерва на уровне нижней трети предплечья.

Несмотря на проведенный четырехнедельный курс консервативного лечения данные клинико — инструментального исследования не улучшились. В связи с этим встал вопрос о целесообразности оперативного лечения.

Произведена операция: ревизия и эпиневральный шов срединного нерва использованием микрохирургической техники.

На операции: при ревизии срединный нерв в нижней трети предплечья располагался в рубцах, выявлено его повреждение с образованием невромы.

Рис.4.



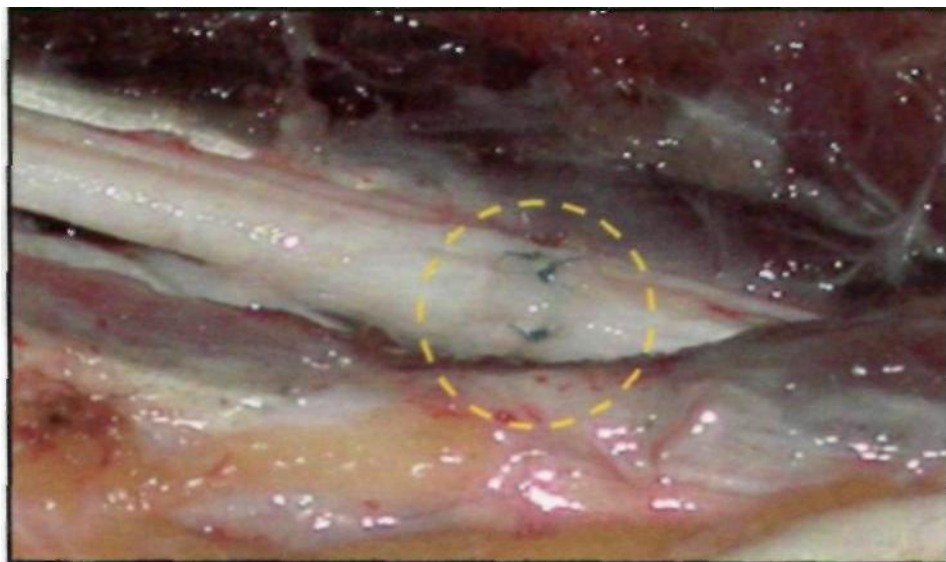
После иссечения невромы дефект нерва составил 5 см.

Рис. 5.



Выполнен эпинеуральный шов нерва с использованием микрохирургической техники. Следовательно, данные предоперационного обследования оказались достоверными.

Рис. 6.



В послеоперационном периоде проводилась иммобилизация гипсовой лангетой в течение 3 недель и курс медикаментозной терапии.

Через 5 месяцев после операции отмечаются признаки восстановления гательной, сенсорной и вегетативной видов чувствительности, этически полностью восстановилась чувствительность в области II - IV пальцах кисти.

Клинический пример № 2.

Больной обратился с жалобами на отсутствие чувствительности в зоне иннервации срединного нерва..

Анамнез заболевания: со слов больного характер травму бытовой. По месту жительства оказана первая помощь.

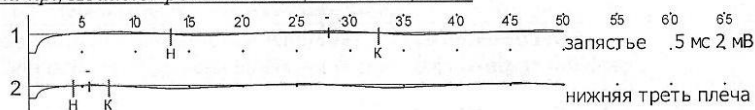
Исходя из анамнеза и данных клинико — инструментального исследования было диагностировано повреждение срединного нерва на уровне нижней трети предплечья.

Протокол ЭНМГ больного до операции.

Рис. 7.

1. СРВ моторная

Ик: *np., Abductor pollicis brevis, Medianus, c6-t1*



Параметры М-ответа

N	Точка стим.	Лат., мс	Длит., мс	Ампл., мВ	Норма ампл., мВ	Откл. ампл., %	Площ., мВ*мс	Расст., мм	Стим., мА	Стим., мкс
1	запястье	13,4	19,2	0,13	5,75	-97,7	1,21	0	62	200
2	нижняя треть плеча	4,25	3,2	0,05	5,75	-99,1	0,09	0	62	200

СРВ моторная по сегментам

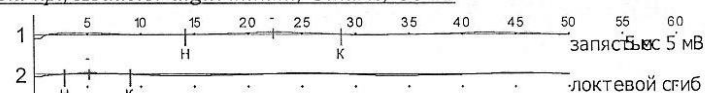
N-N	Точки стим.	Расст., мм	Время., мс	Скор., м/с	Норма скор., м/с	Откл. скор., %
1-2	запястье-нижняя треть плеча	0	9,15	0	60	-100

Амплитуда измеряется от изолинии до негативного пика.

Амплитуда М-ответа при стимуляции в дистальной точке **0,13 мВ** (норма 3,5-8 мВ). Скорость на отрезке запястье-нижняя треть плеча **0 м/с**. Норма скорости 50-70 м/с.

2. СРВ моторная

Ик: *np., Abductor digiti minimi, Ulnaris, C8 T1*



Параметры М-ответа

N	Точка стим.	Лат., мс	Длит., мс	Ампл., мВ	Норма ампл., мВ	Откл. ампл., %	Площ., мВ*мс	Расст., мм	Стим., мА	Стим., мкс
1	запястье	14,2	14,4	0,20	9	-97,8	1,57	0	65	200
2	локтевой сгиб	2,8	6,2	0,08	9	-99,1	0,29	0	65	200

СРВ моторная по сегментам

Этапы операции данного больного
Хирургический доступ

Рис. 8.



Обнажение срединного нерва на уровне невромы

Рис. 9.



Неврома удалена. Срединный нерв восстановлен конец в конец

Рис. 10.



Заключительный этап операции

Рис. 11.



Макропрепарат удаленной невromы

Рис. 12.



Клинический пример № 3

Больной обратился с жалобами на отсутствие чувствительности в зоне иннервации срединного нерва.

Анамнез: травма получена около 4 месяцев тому назад

Доступ

Рис. 13.



Обнажение срединного нерва

Рис. 14.



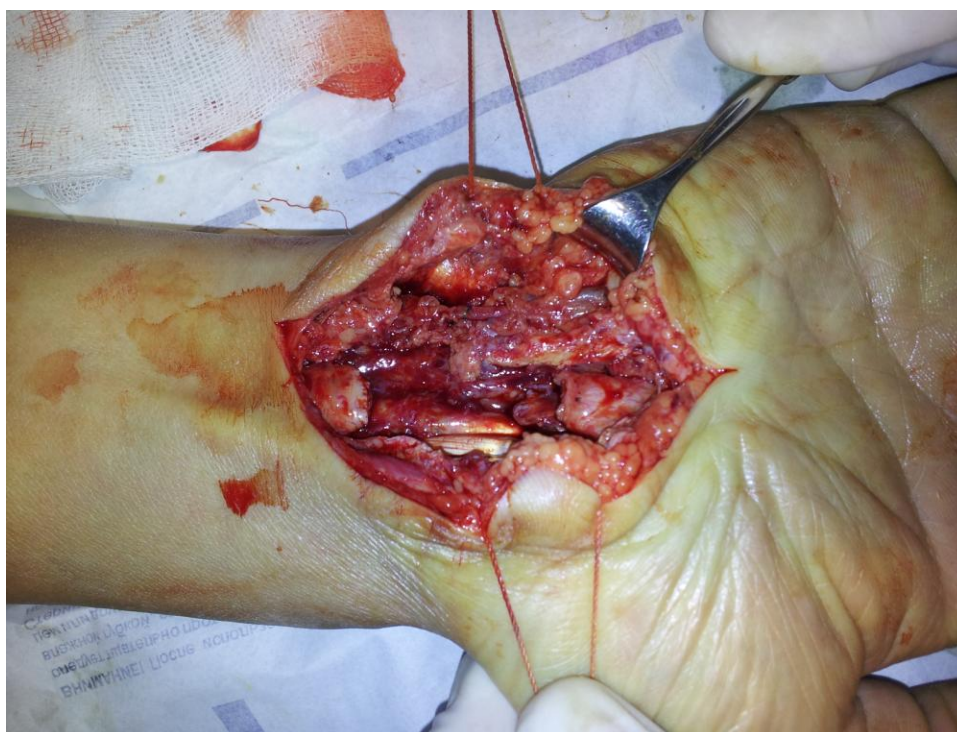
Обнаружение невримы срединного нерва

Рис. 15.



Неврима иссечена

Рис. 16.



Фрагменты иссеченной невромы. Восстановление срединного нерва

Рис. 16.



Заключительный этап операции

Рис.17.

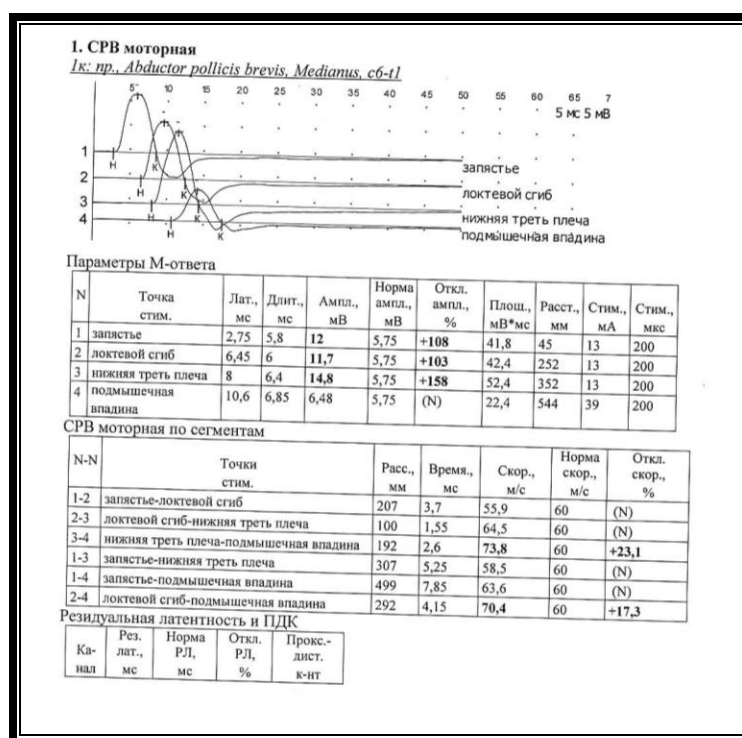


В послеоперационном периоде конечность фиксировалась гипсовой лонгетой сроком на 3 недели с момента операции. Проводилась медикаментозная терапия: мильгамма в/м № 10 с последующим применением нейромидина по 1 таблетке 3 раза в день № 30, дибазолс никотиновой кислотой по 1 таблетке 3 раза в день № 30. С целью улучшения микроциркуляции назначали трентал по 1 таблетке 2 раза в день N 30. Для восстановления двигательной функции срединного нерва назначался прозерин 1,0 п/к № 21. Швы снимались через 2 недели после операции.

Для оценки функции восстановления нервных волокон в послеоперационном периоде производилось клинико - инструментальное обследование - стимуляционная ЭНМГ через 3 месяца после операции.

Результат ЭНМГ исследования у данного больного

Рис. 12.



4.2. Оценка результатов лечения больных с повреждением срединного нерва

Оценка результатов лечения больных с повреждением срединного нерва на уровне предплечья проводилась по собственно разработанной 4-х бальной системе (отличный, хороший, удовлетворительный, неудовлетворительный результаты).

Хорошим результатом лечения считали такой, когда практически полностью восстанавливалась функция пораженного нерва. Необходимо отметить, что восстановление функции наблюдалось, как правило, на ранних сроках обращения (до 3-х месяцев). При этом сроки восстановления функции срединного нерва были значительно короче (от 5 до 8 месяцев), чем сроки восстановления функции локтевого (от 8 месяцев до 1 года).

При обращении больных спустя 6 и более месяцев с момента травмы полного восстановления функции срединного и локтевого нервов не наблюдалось. Восстановительный период протекал медленными темпами, как клинически, так и по данным инструментальных методов исследования (ЭНМГ). Большое значение в достижении отличного результата лечения имеет давность повреждения нерва.

Удовлетворительный результат определялся незначительным улучшением болевой, температурной чувствительности, вегетативной функции кисти и пальцев, и сохранением после лечения атрофии с потерей более 50% массы мышц, нейрогенной деформации кисти (ложной оппозиции, паралитического отведения V пальца, когтистой деформации), дискриминационной чувствительности 11 мм и более.

Неудовлетворительным результатом считали отсутствие улучшения иннервации и функции кисти.

Исходы лечения были изучены в сроки от 1 месяца до 2,5 лет у 58 больных с повреждениями срединного нерва.

Хорошие результаты были получены у 51 больного (28 - с

повреждением срединного нерва.

Удовлетворительные результаты - у 6 больных.

Неудовлетворительные результаты - у 1 больного.

Таким образом, 88% составляют отличные и хорошие результаты лечения, однако 12% приходится на удовлетворительные и неудовлетворительные результаты лечения, что связано с поздним обращением больных и неадекватным проводимым ранее лечением.

Ранняя диагностика и адекватное лечение повреждений нервов предплечья и кисти - два основополагающих фактора, играющих важную роль в профилактике развития грубых, порой необратимых, двигательных, чувствительных и вегетативных расстройств кисти.

Заключение.

Работа основана на анализе результатов клинико-инструментальных методов исследования и особенностей лечения 58 больных с последствиями повреждений срединного нерва на уровне предплечья.

Повреждения периферических нервов составляют среди травм опорно-двигательного аппарата от 1,5 до 5,4% и 89,5% из них приходится на верхнюю конечность.

Несмотря на широкое распространение этого вида травм, в диагностике и лечении больных с повреждениями нервов предплечья и кисти имеется ряд нерешенных до настоящего времени вопросов.

При лечении больных с данной патологией и выборе того или иного метода хирургического вмешательства на нерве необходимо точно определить локализацию и характер его повреждения.

Существующие и общепризнанные в настоящий момент диагностические клинико - инструментальные методики не позволяют в полном объеме оценить состояние и функцию поврежденного нерва, каждый из них в отдельности отражает только состояние конкретных волокон. Единый алгоритм диагностической тактики обследования больных с повреждениями нервов предплечья и кисти и выбора метода их лечения отсутствует. Вследствие этого в специализированные лечебные учреждения часто направляются больные с грубыми, порой необратимыми расстройствами кисти, что является следствием неточной диагностики и неадекватного лечения.

Таким образом, разработка оптимальных методов диагностики и лечения повреждений нервов предплечья и кисти является весьма актуальной проблемой. Среди обследованных больных с повреждениями срединного нерва 83% составляли мужчины, 17% составляли женщины.

В возрастном аспекте преобладали лица от 21 до 40 лет. Это

объясняется наибольшей трудовой активностью данной возрастной группы и, следовательно, наиболее частой травматизацией.

Проводились: клинико-неврологическое обследование, электронейромиография.

Реконструкция нерва показана только при отсутствии эффекта от проводимой терапии и прироста числа баллов по результатам инструментальных исследований.

Хотя функциональное состояние нервного ствола имеет ведущее значение при принятии решения, на окончательный вердикт влияют так же дополнительные факторы - прежде всего уровень, давность, индивидуальные особенности травмы сенсорных и моторных волокон.

Если у больного с повреждением срединного нерва определяется грубый, нерегрессирующий в динамике дефицит чувствительности (SO - 1) кожи ладони и I - III пальцев, то даже при хорошем состоянии моторной иннервации есть основания о принятии решения о реконструкции нерва.

Следовательно, при повреждении периферических нервов целесообразна двухэтапная стратегическая схема принятия решения о методе лечения, учитывая как функциональное состояние нерва, так и дополнительные факторы - прежде всего уровень, давность повреждения, индивидуальные особенности травмы. Результаты оценки функции нервных волокон - главный и решающий фактор, влияющий на выбор тактики лечения. При этом необходимо исследовать все типы нервных волокон - моторные, сенсорные, вегетативные. Для стандартизации подходов к функциональной оценке состояния нерва эффективна балльная количественная характеристика клинических и инструментальных параметров иннервации.

На первом этапе лечения у больным проводился 4 -х недельный курс терапии. Назначалась медикаментозная терапия: мильгамма в/м № 10 с последующим применением нейромедина по 1 таблетке 3 раза в день № 30,

дибазол с никотиновой кислотой по 1 таблетке 3 раза в день № 30. С целью улучшения микроциркуляции назначали трентал по 1 таблетке 2 раза в день № 30. В ряде случаев дополнительно применялось физиотерапевтическое лечение (фонофорез 0,5% раствором гидрокортизона, электрофорез 4% лидазы по 10-15 мин в течение 2-х недель), электростимуляция, ЛФК.

Среди выполненных нами оперативных вмешательств невролиз производился 6 (17,6%) пациентам, эпиневральный шов нерва производился у 20 (59,8%) больных, в 3 (8,8%) клинических случаях была произведена аутонейропластика.

Наиболее часто реконструкция нерва осуществлялась с помощью эпиневрального шва, что было обусловлено рядом факторов. Сроки от момента травмы до обращения в стационар не превышали 3-х месяцев.

Показанием к выполнению этой операции являлось преобладание у данной группы больных полных повреждений нервов с дефектом нервного ствола или наличие внутривольной невромы. Причиной данных повреждений являлось, как правило, воздействие на конечность острого предмета (нож, стекло), что приводило к полному повреждению нерва с незначительным диастазом его концов. Повреждения преимущественно локализовались в средней и нижней трети предплечья, где при операции возможно устранения диастаза между концами нерва путем их незначительной мобилизации и сгибания конечности под углом в лучезапястном суставе.

В некоторых клинических случаях хирургическая реконструкция поврежденного нерва осуществлялась путем аутонейропластики. Данный тип вмешательства производился при невозможности выполнить шов нерва по ряду причин. Показанием к аутонейропластике являлись большие дефекты нервных стволов или рубцовое перерождение нерва на большом протяжении. Данные повреждения обычно наступали после воздействия на

конечность различных механизмов (циркулярная пила, шлифовальная машина, разного рода станки) и сопровождались обширными повреждениями мягкотканых структур (нервы, сосуды, сухожилия) верхней конечности, нередко сочетались с переломами костей предплечья.

Большое значение в достижении хорошего результата лечения имеет давность повреждения нерва.

Изучая результаты лечения повреждений срединного и локтевого нервов 88% составляли хорошие, однако 12% приходилось на удовлетворительные и неудовлетворительные.

Удовлетворительные и неудовлетворительные результаты лечения связаны с поздним обращением больных и неадекватным проводимым ранее лечением. Осложнений и ошибок в ходе нашего лечения не было.

Таким образом, ранняя диагностика и выбор адекватной тактики лечения повреждений срединного нерва на уровне предплечья - два основополагающих фактора, играющих важную роль в профилактике развития грубых, порой необратимых, двигательных, чувствительных и вегетативных расстройств кисти.

ВЫВОДЫ

1. Изучение особенностей клинической картины повреждений срединного нерва на уровне предплечья показало, что при частичном повреждении в дальнейшем формируются невромы.

2. Разработаны показания и противопоказания к оперативным методам лечения, в том числе с применением микрохирургической техники. При наличии относительно положительной сигнальной характеристики ЭНМГ, следует провести курс консервативной терапии, при отрицательно – оперативное вмешательство.

3. Изучение ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения повреждения срединного нерва на уровне предплечья показало, что чем раньше от момента травмы проводится восстановительная операция, тем возможность получения хороших и удовлетворительных результатов возрастает.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрусон М. В., Голобородько С. А. Способ диагностики повреждения срединного нерва. Ортопедия, травматология, протезирование. 2006, № 12, с. 38-39.
2. Андрусон М. В., Голобородько С. А. Способы исследования нарушения чувствительности при повреждении срединного нерва. Ортопедия, травматология, протезирование, 2007, № 8, с. 50 – 51.
3. Бадалян Л.О., Скворцов И.А. Клиническая электромиография. М.: Медицина, 2008, С. 368.
4. Байтингер В.Ф. Анатомо - физиологическое обоснование эпиневрального шва нерва, «Компедиум по хирургии кисти», Томск, 2004 г., С. 56-59.
5. Байтингер В.Ф. Микрохирургия периферической нервной системы: от эпиневрального шва до «Millesi - Technik», «Компедиум по хирургии кисти», Томск, 2004 г., С. 56-5.
6. Белоусов А. Е. Пластическая реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб.: Гиппократ, 2006. С. 744-752.
7. Белоусов А. Е., Митюрёв В.А. О показаниях к восстановлению нервов кисти и пальцев. Травматология, ортопедия и протезирование, 2010., № 11, С. 17-20.
8. Беляева А.А. Ангиография в травматологии и ортопедии, Медицина, 2011 г, С. 240.
9. Берснев В.П., Баладян Л.О., Скворцов И.А., «Клиническая электронейромиография», М. 2008 г. С.52-54.
10. Берснев В.П., Давыдов Е.А., Кондаков Е.Н., «Хирургия позвоночника, спинного мозга и периферических нервов», СПб, Спец. Литература, 2010 г., с 368-375.
11. Блохин В.Н. Лечение повреждений и деформаций кисти и пальцев; основные проблемы и перспективы В кн.: Современные методы лечения повреждений и заболеваний кисти М. ПИТО 2007. с. 5-13.

12. Бойчев Б., Божков ВЛ., Матеев ИВ, Панева-Холевич Е., Ранев Д., Холевич Я. Хирургия кисти и пальцев, «Медицина и физкультура», София , 2008 г.
13. Борода Ю.И. Хирургия дефектов нервных стволов конечностей (тактика, техника операций, исходы), Дисс. док. мед. наук, СПб, 2009 г. С. 123, 401-410.
14. Брянцева Л. Н., Корнилов Н. В., Баулина Е. Н. Ошибки при первичном лечении больных с тяжелыми повреждениями кисти. IV Всесоюзный съезд травматологов-ортопедов: Тез. докл., ч. 1., М., 2008, с. 150 – 151.
15. Буачидзе О. Ш., Закс Х. О., Резяпкин А. Т. Хирургическое лечение больных с последствиями повреждений сухожилий сгибателей и нервов предплечья. М., 2009, № 3, с. 44 – 48.
16. Власов В.В. Введение в доказательную медицину. М.: Изд. «Медиа Сфера», 2009, с. 392.
17. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований. М.: Медицина, 2009. с 245.
18. Водянов Н.М. Исходы восстановительных операции при повреждениях нервов кисти и в дистальной трети предплечья. Вестник хирургии, 2007., № 4, с. 129-131.
19. Волков М.В. Современная методика лечения повреждений и заболеваний кисти. М. 2009. С. 3-10.
20. Волкова А.М. Хирургия кисти. Екатеринбург. 2008. Т. 1,2,3.
21. Гайдар Б.В. «Военная нейрохирургия», СПб, 1998. с. 352-356.
22. Говенько Ф. С. Поздний шов срединного нерва. Ортопедия, травматология, протезирование. 2011, № 7, с. 37 – 40.
23. Говенько Ф.С. Хирургическое лечение при повреждении ладонных, пальцевых нервов. Вестник хирургии, 2010., № 3, с. 74 – 77.
24. Голобородько С. А., Андрусон М. В., Горидова Л. Д. Клиническая диагностика двигательных нарушений при застарелых повреждениях

- срединного нерва. Ортопедия, травматология, протезирование, 2009, № 10, с. 27 – 30.
25. Голованов В. Д. Повреждения периферических нервов. Ортопедия, травматология, протезирование, 2009, № 1, с. 48 – 50.
26. Головченко Ю.И. О диагностике и классификации заболеваний периферической нервной системы. 2011, № 7, С. 98-102.
27. Гончаренко И.В. Хирургическое лечение повреждений нервов кисти и пальцев в отдаленные сроки после травмы. Диссертация к.м.н. Москва, 2011 с.18.
28. Григорович К.А. Хирургическое лечение повреждений нервов. Медицина, 2005, с.40-72.
29. Григорович К.А. Хирургия нервов (избранные главы). Хирургия, 2009. С.447.
30. Гришин И. Г., Ширяева Г. Н., Уратков Е. Ф. Сроки оперативного лечения деформаций кисти при последствиях травм срединного нерва. Ортопедия, травматология, протезирование. 2010, № 5, с. 22 – 24.
31. Данилов А.Б. Болевые синдромы в неврологической практике. Под ред. Вейна А.М., М. 2006. с. 346-365.
32. Дегтярева С. И., Павлова Г. А., Гончаренко И. В. Особенности диагностики и хирургического лечения травматических повреждений нервов кисти. Современные методы лечения повреждений и заболеваний кисти, М.2009, С. 95 – 101.
33. Дегтярева С. И., Павлова Г. А., Гончаренко И. В. Ошибки в лечении повреждений нервов ладони и пальцев. Ортопедия, травматология, протезирование, 2006, № 6, с. 24 – 29.
34. Дегтярева СИ. О хирургическом лечении повреждений нервов кисти и пальцев. Ортопедия, травматология, протезирование, 2009., № 4, с. 7 -20.
35. Дольницкий О.В., Карчемский В.И. Пересадка васкуляризованного

- трансплантата при дефектах нервов. «Проблемы микрохирургии», М. 2006, с. 38-43.
36. Дрюк Н. Ф., Лисайчук Ю. С, Макаров С. А. Микрохирургия при повреждениях периферических нервов и их последствиях. Проблемы микрохирургии, М., 2010, с. 64 – 66.
37. Зайцев Е.И. Внутреннее строение, дегенерация, и регенерация нервов. В кн. К.А. Григорович хирургия нервов. СПб. 2008 с. 27-65.
38. Иванов А. О. Ошибки на дооперационном этапе в лечении больных с травмой периферических нервов. Ортопедия, травматология, протезирование, 2008, № 12, с. 11 – 13.
39. Извеков О.Н. Результаты отсроченного шва срединного нерва, СПб. 2008 г., с. 160.
40. Иозефович Н. А. Об изменениях в периферических нервах в связи с неправильным наложением первичного шва. Вопросы нейрохирургии, 2010, №4, с. 1 -5.
41. Каверина В. В. Регенерация нервов при нейропластических операциях, СПб: 2010, 197 с.
42. Каюмходжаев А.А., Саидкариев У.Б. Результаты аутонейропластики у больных с повреждением периферических нервов верхних конечностей «Вопросы пластической, реконструктивной хирургии и клинической анатомии», Томск, 2010 г., с. 291 – 296.
43. Кипервас И.П. Нейро - васкулярные синдромы плечевого пояса и рук. М.:, 20011. 127 с.
44. Ключевский В.В. «Хирургия повреждений», М.2005 г. с.342-351.
45. Кованов В.В., Навроцкая В.В., Андреев И.Д. Топографическая анатомия верхней конечности. Оперативная хирургия и топографическая анатомия, Под ред. Кованова В.В. М.: 2010. С. 4 – 35.

46. Козлов В.И., Мач Е.С., Литвин Б.Ф., Герман О.А., Сидоров В.В. Метод лазерной доплеровской флоуметрии. Пособие для врачей. М., 2010. с. 22.
47. Кокин Т.С. Восстановительные операции на нервах при сочетанных повреждениях нервов и магистральных сосудов конечностей. Вестник хирургии, 2011., № 1, с. 77 – 81.
48. Кокин Т.С. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения сочетанных повреждений нервов и крупных кровеносных сосудов конечностей «Вопросы нейрохирургии», 2012 г., № 3, с. 48-53.
49. Колесов С.Н., Павлов С. А., Краснов Д.П. Тепловидение в оценке функции поврежденных нервов конечностей на разных этапах лечения. Методические рекомендации, Н.Новгород, 2008 г., с 13.
50. Корнилов Н.В. Комплексное восстановительное лечение больных с последствиями повреждений сухожилий и нервов предплечья и кисти. Дисс. док. мед. наук - Л., 2011 г. с. 319-324.
51. Коршунов В.Ф., Большакова Г.А. Лечение повреждений периферических нервов на уровне кисти и пальцев. Травматология, ортопедия и протезирование, 2011., № 1, с. 9 – 12.
52. Крупаткин А.И, Сидоров В.В., Меркулов М.В., Юн дин С.В. Функциональная оценка периваскулярной иннервации конечностей с помощью лазерной доплеровской флоуметрии. Пособие для врачей. М., 2009. с. 2 – 22.
53. Крупаткин А.И. Диагностика травмы нервов в поздние сроки. Вопр. Нейрохирургии, 2009, № 5, с.28-31.
54. Крупаткин А.И. Классификация и перспективы развития методов диагностики травматических невропатий. Журн. Неврол. и психиатр, им. С.С. Корсакова. 2011. №12. с 53-57.
55. Крупаткин А.И. Клиническая нейроангиофизиология конечностей

- (васкулярная иннервация и нервная трофика), М.: Научный мир, 2009.
56. Крупаткин А.И. Нейроваскулярная ауторегуляция регенерации нервов верхних конечностей Журн. вопр. нейрохир. 2010, № 1., с.35-39.
 57. Кокин Т.С. Восстановительные операции на нервах при сочетанных повреждениях нервов и магистральных сосудов конечностей. Вестник хирургии, 2009., № 1, с. 77 – 81.
 58. Кокин Т.С. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения сочетанных повреждений нервов и крупных кровеносных сосудов конечностей «Вопросы нейрохирургии», 2011 г., № 3, с. 48-53.
 59. Колесов С.Н., Павлов С. А., Краснов Д.П. Тепловидение в оценке функции поврежденных нервов конечностей на разных этапах лечения. Методические рекомендации, Н.Новгород, 2011 г., с 13.
 60. Корнилов Н.В. Комплексное восстановительное лечение больных с последствиями повреждений сухожилий и нервов предплечья и кисти. Дисс. док. мед. наук - Л., 2010 г. с. 319-324.
 61. Коршунов В.Ф., Большакова Г.А. лечение повреждений периферических нервов на уровне кисти и пальцев. Травматология, ортопедия и протезирование, 2011., № 1, с. 9 -12.
 62. Крупаткин А.И, Сидоров В.В., Меркулов М.В., Юндин СВ. Функциональная оценка периваскулярной иннервации конечностей с помощью лазерной доплеровской флоуметрии. Пособие для врачей. М., 2008. с. 2 – 22.
 63. Крупаткин А.И. Диагностика травмы нервов в поздние сроки. Вопр. Нейрохирургии, 2011, № 5, с.28-31.
 64. Крупаткин А.И. Классификация и перспективы развития методов диагностики травматических невропатий. Журн. Неврол. и психиатр, им. С.С. Корсакова. 2011. №12. с 53-57.

65. Крупаткин А.И. Клиническая нейроангиофизиология конечностей (васкулярная иннервация и нервная трофика), М.: 2010.
66. Крупаткин А.И. Нейроваскулярная ауторегуляция регенерации нервов верхних конечностей Журн. вопр. нейрохир. 2011, № 1., с.35-39.
67. Крупаткин А.И. Новые возможности оценки иннервации микрососудов кожи с помощью спектрального анализа колебаний микрогемодинамики. Регионарное кровообращение и микроциркуляция, 20049, № 4, с. 52 – 59.
68. Крупаткин А.И. Особенности трофических нейромикроциркуляторных взаимосвязей при травматических невралгиях верхних конечностей Журн. неврологии и психиатрии. 2011, № 4, с.39-42.
69. Крупаткин А.И. Оценка локальной эффекторной функции сенсорных афферентов кожи конечностей с помощью лазерной доплеровской флоуметрии. Рос. физиол. журн. им. И.М.Сеченова, 2012, т.85., №5, с.65 8-662.
70. Крупаткин А.И. Функциональная оценка иннервации микрососудов - новая диагностическая технология на базе лазерной доплеровской флоуметрии. Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике. Пущино, 2009. с 16-20.
71. Крупаткин А.И. Функциональные исследования периферического кровообращения и микроциркуляции тканей в травматологии и ортопедии: возможности и перспективы. Вестник травматол. и ортопед, им Н.Н. Приорова. 2012, №1, с. 66-69.
72. Крупаткин А.И., Голубев В.Г., Панов Д.Е. Новые возможности оценки объемной микрогемодинамики тканей опорно - двигательной системы с помощью лазерной доплеровской флоуметрии. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, 2009, № 1, с. 47-52.

73. Лихтерман Л.Б. Нейротравматология. Москва, 2012г., с 44.
74. Лобзин В.С. Ласков В.Б., Жулев Н.М. Травмы нервов. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2012. с. 192.
75. Наливаев В.А. Травмы периферической нервной системы как причины инвалидности рабочих и служащих. Матер. 43 науч. конф. Астана, 2012. с. 238-241.
76. Нельзина З.Ф. Неотложная хирургия открытых повреждений кисти и пальцев. М.: Медицина 2011. с. 184.
77. Нельзина З.Ф., Чудакова Т.Н. Неотложная хирургия открытых повреждений кисти, 2012., с. 239.
78. Омар А.Х. Сравнительная оценка некоторых методов оперативного лечения нервов кисти и пальцев в поздние сроки после травмы. Диссертация к.м.н. Москва 2009.
79. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека, М.: Медгиз, 2012, Т. 1.
80. Ткаченко С. С, Белоусов Д. Е. Микрохирургия в травматологии. Ортопедия, травматология, протезирование, 1982, № 1, с. 7 -12.
81. Усольцева Е.В., Машкара К.И. Хирургия заболеваний и повреждений кисти. СПб.: 2009. с. 312.
82. Ходос Х. Г. Травмы периферических нервов. В кн.: Нервные болезни (руководство для врачей). М. 2012, с. 309 – 318.
83. Христич А.Д., Сигайло П.Т., Бойко Л.И. Повреждения кисти и их лечение. В кн.: 4 съезд травматологов Украины. Киев, 2013, с. 47.
84. Чернавский В. А., Лазарев А. А., Шувалова В. И. Хирургическая тактика при лечении тяжелых повреждений кисти. Лечение сочетанных травм и реабилитация кисти: СПб. 2013, с. 51 – 53.
85. Ширяева Г.Н. Лечение деформаций кисти и пальцев при последствиях повреждений срединного нерва. Диссертация к.м.н. Москва 2010.
86. Acciarri L., Cugola L., Maso R. et al. The thermographic hand. Acta

- thermographica, 2011, V.3, №.1-2., p.65-75.
87. Acosta J.A., Hoffman S.N., Raynor E.M. et al. Ulnar neuropathy in the forearm: a possible complication of diabetes mellitus, *Muscle Nerve*, 2011, V.28,№1,P.40-45.
 88. Adelson PD, Bonaroti EA, Thompson TP, Tran M, Nystrom NA. End-to-side neurorrhaphies in a rodent model of peripheral nerve injury: a preliminary report of a novel technique. *J Neurosurg.* 2009 Aug; 101(1 Suppl), P. 78 - 84.
 89. Akuthota V, Plastaras C, Lindberg K, Tobey J, Press J, Garvan C. The effect of long-distance bicycling on ulnar and median nerves: an electrophysiologic evaluation of cyclist palsy. *Am. J. Sports Med.* 2009 Aug; 33(8), P. 1224-1230.
 90. Amadio P.C., Gabel G.T. Treatment and complications of failed decompression of the ulnar nerve at the elbow. In: Gelberman R.H., ed. *Operative nerve repair and reconstruction*. Philadelphia: J.B. Lippincott, 2011. V. 2, P. 1107-1119.
 91. Assmus H. Invited commentary on the article of M Stohr: entrapment neuropathies - quality requirements for neurological and neurophysiological diagnosis. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.*, 2010, V. 34, N 5, P. 275-276.
 92. Beahars O., Fudd T., Woodington G. Use of nerve for repair of defects in the facial nerve. *Ann. Surg.*, 2011, V. 153, N3, P. 433 – 440.
 93. Beaton L.E., Anson B.J. Relation of median nerve to pronator teres muscle. *Anat. Rec*, 2012, V. 75, N 1, P. 23-26.
 94. Bennet G.J. Ochoa J.L. Thermographic observations on rats with experimental neuropathic pain, *Pain*. 2012, V. 45, P. 61-67.
 95. Berger A., Millesi H. Nerve grafting. *Clin. Orthop. Related Res.*, 2010, V. 133, P. 49-55.
 96. Boninger ML, Impink BG, Cooper RA, Kpontz AM. Relation between

- median and ulnar nerve function and wrist kinematics during wheelchair propulsion, *Arch. Phys. Med Rehabil*, 2010, P. 1141-1145.
97. Bonnel F. Fascicular organization of peripheral nerves. *Internat. J. of Microsurgery*, Paris, 2010, V. 3, N 2, P. 85 – 82.
 98. Bora F.W. A comparison of Epineurial, Perineurial and Epiperineurial Methods of nerve Suture. *Clin. Orthop.*, 2012, V. 133, P. 91 – 94.
 99. Bora F.W., Pleasure D., Didizian N. A study of nerve regeneration and nevroma formation after nerve suture by various techniques. *J. Hand. Surg.*, 2012, V.1,N2,P. 138-143.
 100. Boyes J.H., *Bunnell's Surgery of the Hand*. 5-th ed. - Philadelphia, Toronto: J. B. Lippincott Company, 2009, P. 739.
 101. Braun R.M. Comparative studies of neuroorrhaphy and Sutureless peripheral nerverepair. *Surg. Genec. Obst*, 2009, V.122, N 1, P. 15 – 18.
 102. Breidenbach W., Terris J. The anatomy of free vascularized nerve grafts. *Clin. Plast. Surg.* 2011, Vol. 11, N 1, P. 65-71.
 103. Brown B. A. Inteernal neurolysis in traumatic peripheral nerve lesions in continuity; *Surg. Clin. N. Am.*, 2012, Vol. 68, N 1, P 1167-175.
 104. Buchtal G., Kuhl V. Nerve conduction, tactil sensebility and electromyogram afte suture of peripheral nerves. *Nevrology. Nevrosurgery. Physiolygy*. 2009, V. 42, P. 436-451.
 105. Buck - Gramco D., Hoffmann R., Neumann R. *Der handchirurgische, Notfall*. Hippokrates Verlag. Stuttgart, 2011, P. 212.
 106. Bucko CD., Robert L.S., Grabb W.C. Peripheral nerve regeneration in primates during D - Penicillamine - Inducted Lathyrism. *Plast. Reconctr. Surg.*, 2012, V. 67, N 1, P. 23 – 29.
 107. Cannon B.W., Love J.B. Tardy median palsy: Median neuritis: Median thenar neuritis amenable to surgery. *Surgery*, 2009, V. 20, P. 210.
 108. Davis K.D., Treede R.D, Raja S.N. et al. *Pain*. 2012, V. 47, N 3, P. 309-317.

109. Dol'nitskii OV, Lazaretnik BSh, Danilov AA. «Determination of the thermotopography of the hand using a thermograph and liquid crystals in children with injuries of the median and ulnar nerves», Zh. Nevropatol. Psikhiatr. Im S. S. Korsakova, 2009; 83(8), P. 156-158.
110. Eiken O., Carstam N., Eddeland A. Anomalous distal branching of the median nerve // Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. 2012, V. 5, P. 149-152.
111. O.I. Elkowitz SJ, DubinNH, Richards B.E, Wilgis E.F. Clinical utility of portable versus traditional electrodiagnostic testing for diagnosing, evaluating, and treating nerve injuries. Am. J. Orthop. 2012 Aug; 34(8), P. 362-364.
112. Ferner H. Ein abnormer Verlauf des Nervus medianus vor dem M. pronator teres. Anat. Anz., 2012, N 184, P. 151 - 15.
113. Gabel G.T, Amadio P.C Reoperation for failed decompression of the ulnar nerve in the region of the elbow. J. Hand Surg, 2012, V. 72A, P. 213-219.
114. Gregory T., Carter, MD, Laurence R, Robinson, MD, Victor H., Chang, MD, Georgee H., Kraft, MD, MS Electrodiagnostic evaluation of traumatic nerve injuries, «Hand clinic» 2002, N1, P. 13-17.
115. Gunnarsson L.-G., Amilon A., Hellstrand P. et al. The diagnostic of ulnar neuropathy. J. Hand Surg., 2011, V. 22 B, N 1, P. 34-37.
116. Hattori Y, Doi K, Ikeda K, Pagsaligan JM. Vascularized ulnar nerve graft for reconstruction of a large defect of the median or radial nerves after severe trauma of the upper extremity. J. Hand Surg. 2011 Sep; 30(5), P. 86-96.
117. Joynt R.L. Difference and sensory conduction velocity between different sensory branches and segments of the median and ulnar nerves. Am. J. Phys. Med. Rehabil, 2011, V. 68, N 5, P. 210-214.
118. Khodadad G. Microsurgical techniques in repair of peripheral nerves. Surg. Clin. N. Am, 2009, V. 25, N 5, P. 1157-1166.

119. Kline D.G. Physiological and clinical factors contributing to the timing of nerve repair. «Clinical Neurosurgery» 2011, V. 42, P. 1089-1140.
120. L.O.Kurvers HA, Tangelder GJ, De Mey JG, Reneman RS, Slaaf DW, Rouwet EV, van den Wildenberg FA, Kitslaar PJ, Jacobs MJ. Influence of partial nerve injury in the rat on efferent function of sympathetic and antidromically acting sensory nerve fibers, 2009 Dec;41(6), P. 981-988.
121. Landau ME, Barner KC, Campbell WW. Effect of body mass index on ulnar nerve conduction velocity, ulnar neuropathy at the elbow, 2011 Sep; 32(3), P. 360 – 363.
122. Livingstone J.A, Atkins R.M. J. Bone Jt Surg, 2002, V. 84 B, N 3, P. 380 -386.
123. Low P.A, Neumann C, Dyck P.J. et al. Contact thermography in diagnosis of reflex sympathetic dystrophy: a new look at pathogenesis. Thermology, 2012, N1,P. 106-109.
124. 114.Mackinnon S.E, Deilon A.L, «Surgery of the peripheral nerve», New York, 2011, P. 122-137.
125. Martinoli C, Bianchi S., Nebiolo M. et al. US of nerve entrapments in osteofibrous tunnels of the upper and lower limbs, Radiographics, 2012. V. 20, P. 199-217.
126. McQuarrie IG. Peripheral nerve surgery—today and looking ahead. Clin. Plast. Surg., 2012 Apr;13(2), P. 255 - 268.
127. Millesi H. Der verletzte Nerv; Versorgungsindikation und technik. NHO informationen 20 (2010), P. 1 - 3 118.Millesi H. Die operative Wiederherstellung verletzter Nerven, Langenbeck's Arch. Chir., 2010.
128. Moberg E.R. Objective methods for determining the functional value of sensibility in the hand. J. Bone Jt. Surg. 2012, V. 40, N 5, P. 454 – 457.
129. Mondelli M., Reale F., Sicurelli F., Padua L. Relationship between

- the self-administered Boston questionnaire and electrophysiological findings in follow-up of surgically-treated nerve injuries. *J. Hand Surg.*, 2012, V. 25B, N2, P. 128-134.
130. Moneim M.S. Interfascicular nerve grafting. *Clin. Orthop.*, 2012, V. 163, P. 65-74 123. Mundt B, Kallwellis G, Roder H. «Thermographic studies with fluid crystals in peripheral nerve damage», *Psychiatr. Neurol. Med. Psychol. (Leipz.)*, 2012. Jan; 38(1), P. 9-15 124. Munger B.L., Bennett G.J. The peripheral axonal pathology in the constrictive model of peripheral neuropathy. *Anat. Rec*, 1990, V. 70 A, P. 226. 125. Musaev AV, Guseinova SG., «Gunshot injuries of peripheral nervous system:
131. *Zh. Nevrol. Psikhiatr. Im S. Korsakova*, 2013; 104 (8), P. 10 – 17.
- Nakamichi K., Tachibana S. Restricted motion of the median nerve. *J. Hand Surg. [Br]*, 1995, V. 20, P. 460 – 464.
132. Nicola Massy-Westropp, BS, Karen Grimmer, PhD, Gregory Bain et al. Asystematic review of the clinical diagnostic tests. *J. Hand. Surg.* 2011. V. 25.A. P. 120 - 127. 128. Nigst H. Zum Platz der Mikrochirurgie in der operativen Behandlung der KompreSSIONSSyndrome an der oberen Extremitat, 1981, Bd. 38, N 12, S. 1218-1220 129. Nulsen F.E., Kline D.G. Acute injuries of peripheral nerves, «*Nevrological surgery* » 1986, P. 425 – 455.
133. O'Brien B. O'Брайен Б. Микрососудистая восстановительная хирургия. Перевод с английского, М. 2013, С. 422.
134. Orlin JR, Strandén E, Slagsvold CE. Effects of mechanical irritation on the autonomic part of the median nerve. *Eur. J. Neurol.* 2009, Feb; 12(2), P. 144 -149.
135. Papalja I, Geuna S, Tos PL, Boux E, Battiston B, Stagno D'Alcontres F. Morphologic and functional study of rat median nerve repair by terminolateral neurorrhaphy of the ulnar nerve. *J. Reconstr Microsurg.* 2005 May; 19(4), P.257- 264 133. Poar E., Vanniyen T. Techniques for

- primaug nerve repair, «Hand clinic» 2002, N1, P. 24-29.
136. 134. Privat J.M. Lesions traumatiques. Neurochirurgie, 1982, t. 28, N 1, P. 93-977.
137. Raja S.K, Eur. J. Pain, 1993, V. 14, N 3, P. 45 – 48.
138. Ruch DS, Vallee J, Li Z, Smith BP, Holden M, Koman LA. The acute effect of peripheral nerve transection on digital thermoregulatory function. J. Hand Surg [Am], 2010 May;28(3), P. 481 – 488.
139. Ruijs AC, Jaquet JB, Kalmijn S, Giele H, Hovius SE. Median and ulnar nerve injuries: a meta-analysis of predictors of motor and sensory recovery after modern microsurgical nerve repair. Plast. Reconstr. Surg., 2012 Aug; 116(2), P. 484-494.
140. Schumann M., Gradl G., Wizgal I. et al., Clin. J. Pain 2001. V. 17, № 1, P. 94-100.
141. Shea J.D., McClain E.G. Ulnar nerve compression syndromes at and below the wrist. J. Bone Joint Surg. 2012, V. 51 A, P. 1095-1103.
142. Simoneau G.G., Marklin R.W., Berman J.E. Effect of computer keyboard slope on wrist position and forearm electromyography of typists without musculoskeletal disorders. Phys. Ther., 2012, V. 83, N 9, P. 816-830.
143. Soejima O, Iida H, Naito M. Measurement of median nerve blood flow with laser Doppler flowmetry. Minim. Invasive Neurosurg., 2011, Dec;44(4), P. 202-204.
144. Spinner M. Injuries to the major branches of peripheral nerves of the forearm. 2 Ed. W.B. Saunders. Philadelphia, 2011.
145. Spinner M. Injuries to the major branches of peripheral nerves of the forearm 2nd Ed. W.B. Saunders. Philadelphia. 2009.
146. Sunderland S., «Nerves and Nerves injuries» 2012, P. 74-82 Tassler P.L., Dellon A.L. Correlation of measurements of pressure perception using the pressure-specified sensory device with electrodiagnostic testing.

- J. Occup. Environ Med., 2012, V. 37, P. 862-866.
147. Thompson W.A.L., Kopell H.P. Peripheral entrapment neuropathies of the upper extremity. N.E.J. Med., 2012, V. 260, N. 25, P. 1261-1265.
148. Valce R.M., Gilberman R.H. Acute ulnar neuropathy with fractures at the wrist. J. Bone Joint Surg., 1978, V. 60 A, N 7, P. 962-965.
149. Walton R., Finseth F. Nerve grafting in the repair of complicated peripheral nerve trauma, 2013, V. 17, N 10, P. 793 – 798.
150. Wasner G., Schattschneider J., Heckmann K. et al. Vascular abnormalities in reflex sympathetic dystrophy: mechanisms and diagnostic value. Brain, 2009, V. 124 (3), P. 587 - 599.
151. 150. Witmer B., DiBenedetto M., Kang C.G. An improved approach to the evaluation of the deep motor branch of the ulnar nerve // Electromyogr. Clin. Neurophysiol., 2012, V.42, N 8, P. 485-493.
152. 151. Zeeumer G. «Praxis der Handchirurgie», Johann Ambrosius Leipzig, 2012. P. 155-159.