**Салтыкова, Виктория Геннадиевна. Ультразвуковая диагностика состояния периферических нервов (норма, повреждения, заболевания) : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.01.13 / Салтыкова Виктория Геннадиевна; [Место защиты: ГОУДПО "Российская медицинская академия последипломного образования"].- Москва, 2011.- 393 с.: ил.**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ им. Н.Н.ПРИОРОВА

МИНЗДРАВСОЦРАЗВИТИЯ РФ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНЗДРАВСОЦРАЗВИТИЯ РФ

**0520І15Ш8** #а ***правах рукописи***

**САЛТЫКОВА Виктория Геннадиевна**

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ (НОРМА, ПОВРЕЖДЕНИЯ, ЗАБОЛЕВАНИЯ)**

**14.01.13 - лучевая диагностика, лучевая терапия**

**ДИССЕРТАЦИЯ на соискание ученой степени доктора медицинских наук**

**Научный консультант: доктор медицинских наук, профессор Митьков В.В.**

**Москва-2011**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 6](#bookmark1)

[ВВЕДЕНИЕ 7](#bookmark2)

Глава 1. РОЛЬ И МЕСТО УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ СРЕДИ РАЗЛИЧНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ И СПЛЕТЕНИЙ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР) 15

1. Диагностика повреждений периферических нервов 17
2. Эпидемиология и этиология повреждения периферических нервов 17
3. Клиническая картина основных видов повреждения периферических

19

нервов

1. Основные методы диагностики повреждений периферических нервов .. 20
2. Электронейромиография 21
3. Термография 23
4. Рентгенография 24
5. Компьютерная томография 25
6. Магнитно-резонансная томография 26
7. Ультразвуковое исследование 28
8. Диагностика компрессионных/туннельных невропатий 30
9. Эпидемиология и этиология компрессионных/ туннельных невропатий периферических нервов 30
10. Клиническая картина основных видов компрессионных/туннельных невропатий 32
11. Основные методы диагностики туннельных невропатий 39
12. Электронейромиография 40
13. Термография 41
14. Рентгенография 42
15. Компьютерная томография 43
16. Магнитно-резонансная томография 43
17. Ультразвуковое исследование 44
18. Опухоли и опухолеподобные заболевания периферических нервов 47
19. Эпидемиология и этиология опухолей и опухолеподобных заболеваний периферических нервов 47
20. Клиническая картина опухолей и опухолеподобных заболеваний периферических нервов 48
21. Основные методы диагностики опухолей и опухолеподобных заболеваний периферических нервов 50
22. Электронейромиография 50
23. Термография 50
24. Рентгенография 51
25. Компьютерная томография 51
26. Магнитно-резонансная томография 51
27. Ультразвуковое исследование 51

[ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 58](#bookmark3)

1. [Характеристика обследованных больных 58](#bookmark4)
2. Характеристика ультразвукового оборудования 89
3. Методика ультразвукового исследования нервов 89
4. [Верификация данных 92](#bookmark10)
5. [Методы анализа данных 93](#bookmark11)
6. [Воспроизводимость показателей исследования 95](#bookmark12)

[ГЛАВА 3. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА И СЕМИОТИКА НЕИЗМЕНЕННЫХ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ И СПЛЕТЕНИЙ 96](#bookmark28)

1. [.Ультразвуковая анатомия неизмененных периферических нервов 97](#bookmark14)
2. Методика исследования, нормальная ультразвуковая анатомия и семиотика 104

черепно-мозговых нервов. Результаты и их обсуждение

1. [Лицевой нерв 104](#bookmark16)
2. Блуждающий нерв 109
3. Добавочный нерв 114
   1. Методика исследования, нормальная ультразвуковая анатомия и семиотика шейного и плечевого сплетений и их стволов. Результаты и их обсуждение 118
      1. Шейное сплетение 118
         1. Диафрагмальный нерв 121
      2. Плечевое сплетение 122
      3. [Короткие стволы плечевого сплетения 129](#bookmark17)
         1. [Надлопаточный нерв 130](#bookmark18)
         2. [Подмышечный нерв 132](#bookmark19)
      4. Длинные стволы плечевого сплетения 134
         1. Мышечно-кожный нерв 134
         2. [Срединный нерв 137](#bookmark20)
         3. [Локтевой нерв 144](#bookmark21)
         4. Лучевой нерв

154

161

165

165

165

169

171

171

177

184

189

197

197

197

203

216

216

225

235

242

247

247

252

256

268

268

268

* + - 1. Нервы кисти и пальцев
  1. Методика исследования, нормальная ультразвуковая анатомия и семиотика периферических нервов нижних конечностей. Результаты и их обсуждение
     1. Стволы поясничного нервного сплетения

f 3.4.1.1. Общий бедренный нерв

1. Подкожный нерв
   * 1. Стволы крестцового нервного сплетения
        1. Седалищный нерв
        2. Большеберцовый нерв

г, 3.4.2.3. Малоберцовый нерв

1. Нервы стопы и пальцев

I

ГЛАВА 4. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА И СЕМИОТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ И СПЛЕТЕНИЙ

, 4.1. Ультразвуковая диагностика повреждений черепно-мозговых нервов и

плечевого сплетения

1. добавочный нерв
2. плечевое сплетение
3. Ультразвуковая диагностика и семиотика повреждений нервов верхних конечностей. Результаты и их обсуждение
4. срединный нерв

1 4.2.2. локтевой нерв

! 4.2.3. лучевой нерв

1. пальцевые нервы кисти
   1. Ультразвуковая диагностика и семиотика повреждений нервов нижних конечностей. Результаты и их обсуждение

*I*

t 4.3.1. седалищный нерв

* + 1. большеберцовый нерв
    2. малоберцовый нерв

' ГЛАВА 5. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА И СЕМИОТИКА

КОМПРЕССИОННЫХ НЕВРОПАТИЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Ультразвуковая диагностика и семиотика компрессионных невропатий верхней конечности. Результаты и их обсуждение
2. .Компрессия надлопаточного нерва
3. Компрессия срединного нерва (синдром карпального канала) 273
4. [Компрессия локтевого нерва 285](#bookmark41)

[А. синдром кубитального канала 285](#bookmark42)

Б. синдром канала Гийона 290

1. [Компрессия лучевого нерва 297](#bookmark40)

[А. синдром спирального канала 297](#bookmark45)

Б. синдром мышцы-супинатора 299

1. [Ультразвуковая диагностика и семиотика компрессионных невропатий нижней конечности. Результаты и их обсуждение 305](#bookmark29)
2. Компрессия седалищного нерва (синдром грушевидной мышцы) 305
3. Компрессия большеберцового нерва (синдром тарзального канала) 309
4. [Компрессия пальцевых нервов (синдром метатарзального канала, или неврома Мортона) 315](#bookmark48)

ГЛАВА 6. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА И СЕМИОТИКА ОПУХОЛЕЙ И ОПУХОЛЕПОДОБНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ 324

1. [Шванномы (неврилеммомы) 324](#bookmark50)
2. [Нейрофибромы 331](#bookmark51)
3. Единичные узлы 331
4. Нейрофиброматоз 1 типа (болезнь Реклингхаузена) 333
5. Нейрофиброматоз 2 типа 340
6. Опухолеподобные образования (опухоли оболочек нервов, или

интраневральный ганглий) 348

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 356](#bookmark52)

[ВЫВОДЫ 369](#bookmark53)

[ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 370](#bookmark54)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 372](#bookmark55)

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

В-режим - режим серошкальной визуализации ВАК - Высшая аттестационная комиссия

ГБОУ ДПО РМАПО - Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Российская медицинская академия последипломного образования Минздравсоцразвития РФ

КТ - компьютерная томография

ЛП - латентный период

МГц - мегагерц

МРТ - магнитно-резонансная томография

ПЗОТ - Предсказанное значение отрицательного теста

ПЗПТ - Предсказанное значение положительного теста

С - специфичность

см2 - квадратные сантиметры

СРВ - скорость распространения возбуждения

Т - точность теста

ТВ-ампутация - тепловизионная ампутация УЗД - ультразвуковая диагностика

ФГБУ ЦИТО - Федеральное государственное бюджетное учреждение Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Минздравсоцразвития РФ

ЦДК - цветовое допплеровское картирование

Ч - чувствительность

ЭК — энергетическое картирование

ЭМГ - электромиография

ЭНМГ - электронейромиография

**Введение**

Травматические повреждения опорно-двигательного аппарата, заболевания и различные ранения могут сопровождаться повреждением периферических нервных стволов, приводящим к частичной или полной потере функции конечностей [1, 3, 4, 37, 42, 63]. Такие травмы особо неблагоприятны в прогностическом отношении, нередко заканчиваются стойкой инвалидностью пострадавшего. Даже незначительные повреждения периферических нервов могут вызывать выраженные функциональные расстройства конечностей, тем самым значительно снижая качество жизни пациентов. Количество'больных с такой патологией с каждым годом возрастает в связи с увеличением числа техногенных травм, сложных сочетанных повреждений опорно-двигательного аппарата и мягкотканых структур, в том числе и периферических нервов [79, 84, 104].

Одними из наиболее распространенных видов патологии нервной системы являются повреждения периферических нервов и туннельные невропатии. Частота возникновения повреждений мягких тканей с вовлечением в процесс периферических нервов по данным различных авторов составляет от 25-65% среди всех случаев повреждений [78, 84, 53, 59, 79], а частота развития туннельных невропатий - 30—40% от всех заболеваний периферической нервной системы [36, 87, 111, 125]. Из них частота изолированного повреждения периферических нервов варьирует в пределах от 1,5-6 % от числа всех травм конечностей [36, 68, 104, 114], при этом более 60% пострадавших становятся инвалидами 2-3 группы [84, 132]. В настоящее время на долю заболеваний и травм периферической нервной системы приходится 76% случаев временной нетрудоспособности в амбулаторно­поликлинических учреждениях и 55,5% - в стационарах [44, 102].

Основная причина повреждения нервов - транспортный, бытовой и производственный травматизм [40, 53, 79], а также огнестрельные ранения [37, 63, 69]. По данным ВОЗ, интенсификация производства и бурное развитие транспорта обусловливают рост нейротравматизма в среднем на 2% в год [113]. Около 43,6% повреждений нервов приходится на возрастной период от 21 до 30 лет [102, 105, 113, 114]. В большинстве случаев встречаются сочетанные травмы нервов и сухожилий, а в 26,5% случаев повреждаются все анатомические структуры — нервы, кости, магистральные сосуды и сухожилия [44, 59], что в значительной мере ухудшает прогноз лечения и заметно снижает качество жизни пациентов. Более 60% пострадавших становятся инвалидами II-III группы, а 29,4% прооперированных больных остаются инвалидами или вынуждены сменить работу [18, 31, 78, 132]. Поэтому эта проблема имеет не только большое медицинское, но и огромное

социальное значение из-за своей распространенности, тяжести медицинских и социальных последствий [104, 191, 217, 278].

Сложность при травмах и заболеваниях периферических нервных стволов заключается в точной диагностике места локализации и вида патологического процесса [87]. Особые трудности в диагностике повреждения периферических нервов вызывают закрытые травмы нервов, возникающие при вывихах, переломах костей, ушибах, сдавлениях, которые могут сопровождаться повреждением нервов, приводящим к частичной или полной потере функции [43, 53]. Перед врачом возникает вопрос определения места повреждения нерва, степени поражения нервного волокна, характера патологии периферического нерва; возникшей в результате травмы или-заболевания.

При существующих методах диагностики и лечения’процент инвалидизации' остается» высоким и достигает, по данным различных авторов, 67,3% [54, 55, 104, 132, 134]. Трудность точной диагностики обусловлена тем, что имеющиеся клинико-электрофизиологические методы исследования выявляют лишь степень выраженности нарушения проводимости импульсов по нервному стволу и не определяют вид и размеры его повреждения, а т.к. функция нерва одинаково нарушается как при анатомическом повреждении ткани нервного волокна, так и без него, при полном функциональном блоке в связи с ушибом, сдавлением, частичным (касательным) ранением или опухолью [53, 105, 129], то и результаты этих диагностических методик требуют коррекции и дополнения визуализирующими методиками исследования.

Еще одной из распространенных форм поражения периферической нервной системы являются дегенеративно-дистрофические заболевания периферических нервов и, в частности компрессионные синдромы. Они составляют около 25-30% заболеваний периферических нервов [54, 87]. В структуре этой патологии на туннельные синдромы верхней конечности приходится 80-80,3% [3, 13, 14, 65]. Диагностика туннельных синдромов особенно в начальной стадии заболевания представляет определенные трудности. С целью улучшения диагностики туннельных синдромов предложены различные клинико-диагностические тесты [54, 87, 134], однако они не дают возможности получить изображение уровня компрессии и внешнего вида измененного нервного ствола.

Выбор наиболее рациональных методов диагностики больных с повреждениями и заболеваниями периферических нервов конечностей в настоящее время представляет сложную проблему. Вопросы неинвазивной инструментальной диагностики травматических повреждений и заболеваний периферических нервов неоднократно освещались как в зарубежной, так и в отечественной литературе [54, 55, 73, 84, 87, 135,139, 275, 281, 296, 333].

Имеющиеся в наличии способы инструментальных методов диагностики либо не дают картину изображения нервного ствола (ЭНМГ), либо являются трудоемкими и дорогостоящими и требуют наличия сложного оборудования (МРТ) [160, 170,171]. Основная масса публикаций рассматривала вопросы функциональных методов диагностики состояния нервов, таких как термография, электронейромиография [9, 16, 20, 35, 57, 65, 67, 75, 167,

1. . Эти методы исследования не являются визуализирующими, они лишь косвенно дают представление об изменениях нервных стволов. Затем, с развитием технических возможностей диагностического оборудования, методом выбора в исследованиях нервных сплетений и периферических стволов стала магнитно-резонансная томография, однако она имеет ряд ограничений в применении [11, 69, 264, 296, 313].

Ультразвуковая диагностика в настоящее время является наиболее быстро развивающимся методом визуализации [277]. Постоянное совершенствование аппаратуры, высокочастотных датчиков и технологий' ультразвуковых исследований- расширяют возможности его применения, а в ряде клинических ситуаций позволяют заменить магнитно- резонансное исследование или существенно дополнить морфологическую картину состояния мягкотканных структур той или иной области исследования. По мнению ряда авторов [227, 258, 277, 351] ультразвуковое сканирование может достаточно успешно применяться при диагностике повреждений- и заболеваний периферических нервов. Новые ультразвуковые технологии позволяют четко визуализировать не только такие анатомические структуры, как связки, сухожилия, недоступные для обычного рентгенологического исследования, но и периферические нервы [199, 229, 232, 236, 261, 294, 299].

Особенно значимым высокоразрешающее ультразвуковое исследование может являться в диагностике травматических повреждений нервов, когда другие методы исследования невозможны или неубедительны. Работы, касающиеся данной темы в нашей стране единичны [48-52, 125, 129, 130]. Сложность диагностики при травмах нервов и сплетений заключается в особенностях их анатомического расположения и однотипности клинических симптомов при различных видах повреждений [132]. Для постановки диагноза, уточнения тяжести повреждения нерва, выбора метода лечения, а также оценки динамики восстановления и прогноза в прежние годы применялись клинический осмотр и электрофизиологические методы исследования [15, 17, 18, 37, 53, 63]. Однако достоверность диагностики данной патологии, в связи со сложностью клинической картины, довольно низкая, а количество больных ежегодно возрастает [79, 85, 86, 89].

Очевидно, что для диагностики состояния периферических нервов и сплетений целесообразно применение такого современного метода инструментальной диагностики, как ультразвуковое исследование.

Несмотря на имеющиеся в нашей стране публикации по данной проблеме [48-52, 125, 129, 130], следует признать, что вопросы ультразвуковой диагностики состояния

периферических нервов и сплетений остаются малоизученными. Но ультразвуковое исследование периферических нервов позволит поднять уровень диагностики на? более высокую ступень, открывая возможности для неинвазивной оценки нервных сплетений и стволов [227, 258; 277, 351]. Решающим преимуществом ультразвукового исследования:; периферических нервов является неинвазивность методики исследования, отсутствие лучевошнагрузки на больного, проведение исследования в режиме реального времени, а так; же минимальные экономические затраты на исследование.

Однако, до настоящего времени в нашей' стране применение метода УЗД в. оценке состояния периферических нервов в клинической практике ограничено ввиду отсутствия подробно разработанной ультразвуковой семиотики, сравнительного анализа преимуществ и недостатков, отсутствия нормативных показателей неизмененных периферических нервов и алгоритма диагностической тактики ведения больных с повреждениями и заболеваниями нервов, что определяет актуальность проблемы и предопределяет цели и задачи исследования.

**Цель работы**

Создание научно-обоснованной системы комплексной ультразвуковой: диагностики состояния периферических нервов в норме, при травматических повреждениях, дегенеративно-дистрофических заболеваниях (компрессионных синдромах) и опухолях.

**Задачи исследования**

1. Разработать ультразвуковую семиотику неизмененных черепно-мозговых нервов, нервных сплетений и периферических нервов конечностей.
2. Разработать ультразвуковые критерии оценки повреждений плечевого сплетения и периферических нервов верхних и нижних конечностей.
3. Оценить возможность применения высокоразрешающего ультразвукового исследования для диагностики компрессионных синдромов периферических нервов различной локализации.
4. Разработать дифференциальные ультразвуковые признаки, характерные для опухолевых и неопухолевых заболеваний периферических нервов конечностей.
5. Оценить значение допплеровских методик в диагностике разрывов, посттравматических воспалений и опухолевых заболеваний периферических нервов конечностей.

Научная новизна работы

На группе добровольцев с анамнестическим и клиническим отсутствием патологии периферических нервов конечностей впервые детально изучены, систематизированы- и подробно' описаны ультразвуковые критерии оценки неизмененных нервных стволов и» сплетений, таких как шейное и плечевое сплетение, черепно-мозговые нервы, нервы верхней и нижней конечности и разработаны количественные критерии их оценки.

Впервые изучены возможности ультразвуковой диагностики травматических повреждений плечевого сплетения и добавочного нерва.

Впервые проведена оценка возможности ультразвукового выявления различных видов повреждения магистральных нервных стволов, разработаны и предложены основные ■ количественные и\* качественные ультразвуковые признаки оценки периферических нервов при их повреждениях.

Впервые проведена комплексная ультразвуковая оценка компрессионных туннельных синдромов верхних и нижних конечностей различных локализаций. Впервые описаны возможности ультразвуковой диагностики таких, туннельных невропатий, как синдром сдавления надлопаточного нерва; синдрома грушевидной мышцы, а так же предложена сравнительная характеристика комплекса количественных и качественных ультразвуковых признаков состояния периферических нервов в норме и при развитии компрессионных невропатий различных локализаций.

Впервые разработаны и подробно описаны ультразвуковые критерии оценки опухолевых и неопухолевых заболеваний периферических нервов.

Впервые, на основе применения режимов цветового и энергетического картирования, определено значение допплеровских , методик исследования в дифференциальной диагностике воспалительных и дегенеративных изменений и опухолей периферических нервов и сплетений.

**Практическая значимость работы**

1. Использование в практике разработанной эхографической семиотики неизмененных периферических нервов, их повреждений, дегенеративно-дистрофических изменений и объемных образований позволяет минимизировать количество исследований, проводимых больному с неврологической симптоматикой периферического генеза, избежать излишних манипуляций и исследований, снизить показатели лучевой нагрузки на больного, уменьшить затраты на его обследование и тем самым повысить диагностическую эффективность проводимых исследований.
2. Предложенный метод ультразвуковой диагностики состояния периферических нервов может быть использован уже на догоспитальном этапе обследования в комплексной диагностике повреждений стволов плечевого сплетения и периферических нервов конечностей.
3. Метод высокоразрешающего ультразвукового исследования периферических нервов позволяет заменить такие дорогостоящие и трудозатратные диагностические исследования как магнитно-резонансная томография и компьютерная томография, не снижая при этом точности диагностики.
4. Предложенный метод ультразвуковой диагностики повреждений и заболеваний периферических нервов обеспечивает снижение затрат учреждений здравоохранения и социального страхования на проведение обследования больных с повреждением и' заболеванием периферических нервов.
5. Разработанные ультразвуковые признаки исследования нервных стволов позволяют клиницисту достаточно точно и объективно судить о протяженности и границах повреждения, валлеровского дегенеративно-рубцового перерождения, компрессии или опухолевого процесса в них и, в зависимости от полученных данных, планировать вид и тактику лечения больного.

**Положения, выносимые на защиту**

1. Разработанная система комплексного ультразвукового исследования состояния периферических нервов в норме, при травматических повреждениях и заболеваниях позволяет проводить диагностику различных видов патологических изменений нервных стволов с высокой степенью информативности.
2. Методика высокоразрешающего серошкального ультразвукового исследования повреждений плечевого сплетения и магистральных нервных стволов позволяет определить уровень и достоверно судить о виде и протяженности их травматического повреждения.
3. Высокоразрешающее ультразвуковое исследование периферических нервов позволяет выявлять уровень компрессии нервного ствола и достоверно судить о степени поражения нерва, что значительно оптимизирует лечебную тактику.
4. Высокоразрешающее ультразвуковое исследование нервных сплетений и их стволов с высокой точностью позволяет выявить объемные образования периферических нервов и провести дифференциальную диагностику между опухолевыми и неопухолевыми заболеваниями.
5. Использование критериев допплеровских методик исследования позволяет дифференцировать воспалительные процессы периферических нервов от дегенеративно­дистрофических изменений и опухолей, а так же дифференцировать, объемные образования нервных стволов между собой.

**Личный вклад соискателя**

Автор лично выполняла ультразвуковое исследование периферических нервов и сплетений у всех 1285 пациентов, включенных в данную диссертационную работу; проанализировала и сопоставила данные серошкальной эхографии, цветокодированных методик исследования периферических нервов с результатами ЭНМГ, МРТ и оперативного лечения. Выполнила работу по анализу, количественной оценке, систематизации и статистической обработке материалов. Проведённый автором анализ позволил сделать определённые выводы и сформулировать практические рекомендации.

**Реализация работы**

Изложенные в работе положения о диагностической значимости ультразвукового метода исследования периферических нервов используются: 1) при чтении лекций, проведении семинарских и практических занятий на циклах тематического усовершенствования кафедры ультразвуковой диагностики ГОУ ДПО «РМАПО Росздрава» г. Москвы; 2) в практике работы отделения лучевой диагностики ФГУ «ЦИТО им. Н:Н. Приорова Минздравсоцразвития РФ» г. Москвы; 3) в практике работы лаборатории ультразвуковой диагностики научного центра Неврологии РАМН г. Москвы; 4) в практике работы отделения ультразвуковой диагностики МСЧ «Клинический госпиталь ГУВД по г. Москве»; 5) в практике работы отделения патологии спинного мозга, позвоночника и патологии периферической нервной системы «НИИ Нейрохирургии им. акад. Н Н. Бурденко» РАМН.

**Апробация работы**

По теме диссертационной работы опубликовано 40 работ, из них - в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора медицинских наук - 16 статей, из них в качестве моноавтора - 7 статей.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на: Всероссийском научном форуме «Радиология-2005» (2005, г. Москва); Научно-практической конференции «Человек и его здоровье» (2005, г. Санкт-Петербург); И-ом Конгрессе педиатров . России. (2007, г. Москва); 4-ом съезде врачей ультразвуковой диагностики Сибири (2007, г. Томск); 5-ом Съезде Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики; в медицине (2007, г. Москва); заседании Московского городского общества специалистов ультразвуковой- диагностики (2007, г. Москва); Международной, конференции по ультразвуковой диагностике «Ультразвуковые технологии XXI века\* в медицинской практике». (2008, Турция, г. Сиде); 5-ом Съезде специалистов ультразвуковой диагностики Сибирского федерального округа (2009, г. Кемерово); 9-ой всероссийской научно- практической конференции нейрохирургов «Поленовские чтения» (2010, г. Санкт- Петербург); 4-ом Всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «Радиология - 2010» (2010, г. Москва); Научно-практической конференции, с

международным участием и школе-семинаре «Актуальные проблемы ультразвуковой диагностики. 10-е юбилейное заседание» (2010, Украина, г. Судак); 2-ом Съезде врачей ультразвуковой диагностики Центрального федерального округа (2010, г. Ярославль); заседании проблемной комиссии «ФГУ ЦИТО им. Н.Н. Приорова Минздравсоцразвития РФ» (2010, г. Москва); совместной научной конференции кафедр ультразвуковой диагностики и лучевой диагностики' детского возраста ГОУ ДПО «Российской медицинской академии последипломного образования Росздрава» и сотрудников МСЧ «Госпиталя ГУВД по г. Москве» (2011, г. Москва); 5-ом Всероссийском национальном конгрессе лучевых^ диагностов и терапевтов «Радиология-2011» (2011, г. Москва).

**Объем и структура работы.**

Диссертация изложена на’ 397 страницах машинописного текста и состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Диссертация иллюстрирована 260 рисунками, 96 таблицами. Указатель литературы включает 360 источников, из них 143 отечественных и 217 иностранных авторов.

**Выводы**

1. Разработанная научно-обоснованная система комплексного ультразвукового исследования периферических нервов в норме, при травматических повреждениях, компрессионных невропатиях и опухолях является высокоинформативным методом для диагностики состояния сплетений и периферических нервов (чувствительность - 96,7%, специфичность - 99,5%, точность - 99,3%).
2. Предложенные качественные и количественные ультразвуковые критерии оценки периферических нервов позволяют эхографически выявить их полный и частичный разрыв, не проводя дополнительных методов исследования (чувствительность - 97,5%, специфичность - 99,7%, точность теста - 99,4%).
3. Ультразвуковое исследование является информативным методом для диагностики компрессионных синдромов периферических нервов (чувствительность — 98,7%, специфичность - 90,1%, точность - 92,6%) и может служить методом диагностики туннельных невропатий уже на начальном этапе обследования.
4. Предложенные качественные критерии оценки периферических нервов при наличии опухолей нервных стволов позволяют поводить дифференциальную диагностику между шванномой, нейрофибромой, нейрофиброматозом и интраневральным ганглием и объемными образованиями вненеврального происхождения (чувствительность — 97,8%, специфичность - 92,6%, точность - 89,7%).
5. Допплерографические критерии оценки позволяют дополнить серошкальное исследование и при ряде повреждений и заболеваний периферических нервов повысить чувствительность комплексного исследования на 38-43% без потери специфичности.

**Практические рекомендации**

1. Предложенный метод ультразвуковой диагностики периферических нервов желательно использовать на догоспитальном этапе в комплексном исследовании больных с подозрением на повреждения и заболевания стволов плечевого сплетения и периферических нервов конечностей, после проведения которого возможно назначение дополнительных методов, таких как электронейромиография, а в некоторых случаях магнитно-резонансная томография.
2. Ультразвуковое исследование периферических нервов необходимо выполнять широкополосным, высокочастотным датчиком с частотами сканирования в диапазоне 5-12 МГц. При ультразвуковом исследовании\* поверхностно расположенных! нервов необходимо применять датчики, с высокой частотой сканирования (до 15-17 МГц). Для исследования глубоко расположенных нервов необходимо использовать линейный» или конвексный датчик с частотой сканирования 2-5 МГц.
3. Здоровый нерв, так же, как и патологически измененный, должен быть исследован в 2-х взаимно перпендикулярных плоскостях сканирования. При» ассиметричных повреждениях и заболеваниях периферических нервов в> процессе исследования необходимо проводить билатеральное сканирование, для выявления даже минимальных отклонений от нормы.
4. Исследования периферического нерва необходимо начинать с поперечного сканирования, для наиболее быстрого, точного и четкого выявления расположения нерва в местах его стандартной' анатомической локализации и дифференцировки нерва от окружающих тканей, а так же для одновременной пространственной оценки прилежащих к нерву структур. При поперечном сканировании датчик плавно перемещают вдоль нервного ствола в проксимальном и дистальном направлениях.

После поперечного сканирования периферического нерва ультразвуковой датчик необходимо развернуть продольно относительно его ствола, не теряя при этом изображения нерва, и продолжить исследование нерва в длину.

1. Необходимо помнить, что плечевое сплетение и такие крупные магистральные нервы, как срединный, локтевой, седалищный и большеберцовый (в верхней и нижней трети) хорошо визуализируются как при продольном, так и при поперечном ультразвуковом сканировании и при их исследовании сканирование можно начинать и с продольной проекции. В то же время лучевой и малоберцовый нервы, а так же пальцевые нервы в начале лучше исследовать при поперечном положении датчика из-за их непрямолинейного расположения вдоль кости.
2. В процессе исследования необходимо использовать не только серошкальную визуализацию, но и цветокодированные режимы сканирования для выявления и оценки васкуляризации нервного ствола, что может дать дополнительную информацию в послеоперационном периоде и при наличии невропатии с явлениями воспаления. Исследование с применением цветокодированных методик так же является обязательным при выявлении объемного образования нерва, для проведения дифференциальной диагностики вида нейрогенной опухоли.
3. Для выявления наличия компрессии нервного ствола необходимо провести качественную и количественную оценку параметров ультразвукового исследования (оценить эхогенность нерва, ровность его контуров, провести изменения площади поперечного сечения нерва на трех уровнях и толщины нервного ствола).
4. При выявлении полного разрыва нерва необходимо четко обозначить топографически место разрыва и провести изменения диастаза, а так же, при наличии терминальной невромы, провести ее изменения в длину, т.к. это необходимо хирургам для планирования объема трансплантации нервного ствола.

При выявлении частичного разрыва необходимо четко обозначить топографически место разрыва, протяженность поврежденного участка, указать толщину сохранившейся части поврежденного нерва, оценить наличие краевой или внутриствольной невромы и, при ее выявлении, обязательно указать это в протоколе исследования.

1. При наличии хотя бы одного пальпирующегося объемного образования мягких тканей либо болезненных ощущений в каком-либо сегменте тела с наличием минимальной неврологической симптоматики необходимо проводить ультразвуковое исследование для исключения опухолей периферических нервов. При выявлении объемного образования, расположенного интраневрально или периневрально необходимо описывать локализацию, с указанием топографических ориентиров и расположения сосудов относительно объемного образования, давать размеры, описать внутреннюю структуру и примерное количество опухолей нерва, что позволит клиницистам выбрать наиболее приемлемую тактику лечения.

**Список литературы**

1. Аверочкин А.И., Штульман Д.Р., Елкин М.Н. Клиническая и возрастная характеристика туннельных невропатий. / В кн.: Достижения в нейрогериатрии / Под ред. Н.Н. Яхно, И.В Дамулина. - М.:, 1995. - 4.2. - С.242-252.
2. Азолов В.В., Щедрина М.А., Носов О.Б., Комкова О.В. Качественные и количественные ультразвуковые характеристики интактных срединного и локтевого нервов //Травматология и ортопедия России. - 2004. - №1. - С. 45-48.
3. Акимов Г.А., Одинак М.М. Дифференциальная диагностика нервных болезней. - М.: «Гиппократ», 2000. - 663 с.
4. Акимов Г.А., Шапкин В.И., Живолупов С.А. и др. Современные методы диагностики и классификации травм периферической нервной системы. // Воен. Мед. Журн. - 1992. - № 1. - С.38-41.

’ 5 Анищенко< В.В., Козлов А.В., Сотниченко Р.В. Торакоскопическая верхнегрудная

симпатэктомия в лечении больных с компрессионными и механическими повреждениями периферических нервов верхней конечности // Эндоскопическая хирургия. - 2007. № 1. — С. 109-110

1. Асатиани Д.Л. Принципы организации внутриствольной структуры нервов верхней конечности (Фило-онтогенетический анализ): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Киев, 1989. -32 с.
2. Астапов В.М., Микадзе Ю.В. Атлас «Нервная система человека. Строение и нарушения». 4-е изд. - М.: «ПЕРСЭ», 2004. - 80 с.
3. Багрянская М.Ф. Внутриствольная структура плечевого сплетения человека // Вопросы морфологии нервной системы. — М., 1960. — С.136-143.
4. Бадалян Л.О., Скворцов И.А. Клиническая электронейромиография: Руководство для

врачей. - М.: Медицина, 1986. - 365 с.

1. Байкушев С., Манович З.Х., Новикова В.П. Стимуляционная электромиография и

электронейрография в клинике нервных болезней. — М.: Медицина, 1974. - 144 с.

1. Беленков Ю.Н., Терновой С.К., Беличенко О.И. Клиническое применение магнитно- резонансной томографии с контрастным усилением. — М.: Видар, 1996. - С.9-59.
2. Бер Э., Хилтнер А., Фридман Б. Взаимосвязи между ультраструктурой и механическими свойствами в коллагене сухожилия высокоупорядоченном макромолекулярном композите // Механика полимеров. - 1975. № 6. - С.1051-1060.
3. Берзиньш Ю.Э., Бреманис Э.Б., Ципарсоне Р.Т. Синдром запястного канала: этиология, патогенез, клиника и лечение. - Рига: Зинатне. - 1982. - 144 с.
4. Берзиньш Ю.Э. Туннельные поражения нервов верхней конечности / Ю.Э. Берзиньш, Р.Т. Думбере. - Рига : Зинатне. - 1989. -216 с.