

ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕДАЛИЩНОГО НЕРВА: УЛЬТРАСОНОГРАФИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ

Юрковский А.М.¹, Письменникова Е.И.¹
Ачинович, С.Л.², Тишкова Н.И.²

¹Гомельский государственный медицинский университет
г. Гомель, Беларусь

²Гомельский областной клинический онкологический диспансер
г. Гомель, Беларусь

Цель исследования. Изучить возможность применения ультразвукографии для идентификации незначительно выраженных (ранних), умеренно выраженных и значительно выраженных дистрофических изменений седалищного нерва.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели было проведено сопоставление данных ультразвукографических и гистологических исследований 33 пар седалищных нервов, взятых у 20 мужчин и 13 женщин в возрасте 59 (37; 75) лет, находившихся на лечении по поводу различных онкологических заболеваний и умерших в 2021-2023 гг. *Результаты:* выявлена взаимосвязь между ультразвукографическим паттерном при незначительно выраженных, умеренно выраженных и значительно выраженных дистрофических изменениях седалищного нерва и показателями гистологического и иммуногистохимического исследований.

Выводы: ультразвукография (В-режим) позволяет идентифицировать незначительно выраженные, умеренно выраженные и значительно выраженные дистрофические изменения седалищного нерва.

Ключевые слова: ультразвукография, невропатия седалищного нерва.

DYSTROPHIC CHANGES OF THE SCIATIC NERVE: ULTRASONOGRAPHIC AND MORPHOLOGICAL PARALLELS

Alexei M. Yurkovskiy¹, Evgeniya I. Pismennikova¹
Sergey L. Achinovich², Natalya I. Tishkova²

¹ Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

² Gomel Regional Clinical Oncological Dispensary, Gomel, Belarus

Purpose. To study the possibility of using ultrasonography to identify minor (early), moderate and significant dystrophic changes in the sciatic nerve.

Material and methods. To achieve this goal, data from ultrasonographic and histological studies of 33 pairs of sciatic nerves taken from 20 men and 13 women aged 58 (52; 68) years of treatment for various oncological diseases and died in 2021-2023. *Results:* the relationship between the ultrasonographic pattern with slightly pronounced, moderately pronounced and significantly pronounced dystrophic changes of the sciatic nerve and histological and immunohistochemical findings was revealed.

Conclusions: ultrasonography (B-mode) allows to identify slightly pronounced, moderately pronounced and significantly pronounced dystrophic changes of the sciatic nerve.

Keywords: ultrasonography, sciatic nerve neuropathy.

Актуальность. Патология седалищного нерва представляется социально значимым вопросом, при этом некоторые аспекты диагностики данной патологии недостаточно изучены. Распространённость мононевропатии седалищного нерва в общей популяции составляет от 12 до 27 % [1, 3].

Цель исследования. Определить ультрасонографические и морфологические критерии ранних, умеренно выраженных и значительно выраженных изменений седалищного нерва в зависимости от возраста.

Материал и методы исследования. Нами было проведено сопоставление результатов ультрасонографических и морфологических исследований 33 пар седалищных нервов, взятых у 20 мужчин и 13 женщин в возрасте 59 (37; 75) лет, находившихся на лечении в У «Гомельский областной клинический онкологический диспансер» по поводу различных онкологических заболеваний и умерших в 2021-2023 гг. от основного заболевания. Во всех случаях седалищные нервы не были непосредственно поражены опухолевым процессом, клинических проявлений нейропатии не наблюдалось. Забор биологического материала для исследования проводился в соответствии с действующими нормативными документами и в ранние сроки (через 2 часа) после констатации биологической смерти. Участки седалищных нервов фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине, и подвергали стандартной парафиновой проводке: через батарею спиртов, ксилол, парафин. Выполнялись гистологические срезы толщиной 4 мкм. Полученные гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Окрашенные препараты фотографировали в 5 полях зрения (объектив 10×) и в 5 полях зрения (объектив 40×) при помощи цифровой камеры Olympus SC20 с разрешением 1596×1196 пикселей. Использовался микроскоп Olympus CX41 RF. Для иммуногистохимического исследования использовалась система визуализации Novolink Max Polymer Detection System (Bond Leica Biosystems (UK)). В качестве хромогена применялся диаминобензидин. Использовались первичные моноклональные антитела к CD31, клон 1A10 (Bond Leica Biosystems (UK), Collagen IV, клон Col94 (Biocare Medical (USA); D2-40, клон D2-40 (Biocare Medical (USA); S100, клон 4C4.9 (Histo-Line Laboratories (Italy)).

Подсчет экспрессии выполнялся полуколичественным методом. Количественная оценка уровня экспрессии проводилась с использованием морфометрической программы Aperio Image Scope (алгоритма «positive pixel count») путем анализа цифрового изображения, полученного при помощи микроскопа и фотокамеры (увеличение: объектив 40×), минимальное количество полей зрения – 5. Для количественной оценки определялся индекс интенсивности в иммунопозитивных участках (Iwavg) [2]

Для оценки ангиогенеза определяли показатель микрососудистой плотности (МСП) как отношение суммарной площади сосудов к общей площади поля зрения, исследуемого под микроскопом объекта. Для

определения площади сосудов микроциркуляторного русла использовали иммуногистохимическое определение экспрессии в срезе тканей маркера эндотелия сосудов CD31 [2].

Ультразвуковое сканирование проводилось в В-режиме в двух плоскостях (поперечной и продольной) независимо друг от друга двумя специалистами по заранее согласованной схеме. Для сканирования использовался ультразвуковой сканер экспертного класса LOGIQ P9 (использовался датчик с частотным диапазоном до 15 мГц). При сканировании оценивалось наличие или отсутствие нарушений внутренней архитектуры и экзогенности нерва в продольном и поперечном сечении.

Статистический анализ проводился с применением пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft, Inc., США, лицензия №АХХR012E839529FA).

Результаты. Незначительно выраженные ультрасонографические изменения (подгруппа 1). На продольных сканах значимых изменений не определялось: в 6 из 11 случаев, в 4 случаях отмечалась «смазанность» границ между пучками нервных волокон и периневрием. На поперечных сканах картина была более определенной: во всех случаях отмечались немногочисленные гипэхогенные пучки нервных волокон (на площади менее 1/3 поперечного сечения нерва), незначительно отличавшиеся по эхогенности от периневрия. На продольных и поперечных сканах во всех случаях отмечалось повышение эхогенности прослойки соединительной ткани между пучками нервных волокон и увеличение количества визуализируемых пучков нервных волокон (на площади от 1/3 до 2/3 поперечного сечения нерва).

Умеренно выраженные ультрасонографические изменения (подгруппа 2).

На продольных и поперечных сканах во всех случаях отмечалось повышение эхогенности прослойки соединительной ткани между пучками нервных волокон и увеличение количества (на площади от 1/3 до 2/3 поперечного сечения нерва) визуализируемых пучков нервных волокон.

Значительно выраженные ультрасонографические изменения (подгруппа 3). На продольных и поперечных сканах во всех случаях отмечались высокая эхогенность прослойки соединительной и жировой ткани между пучками нервных волокон и увеличение количества (на площади более 2/3 поперечного сечения нерва) визуализируемых пучков нервных волокон.

Для оценки уровня экспрессии иммуногистохимических маркеров Collagen IV, S100, CD31 и D2-40 при незначительно выраженных, умеренно выраженных и значительно выраженных дистрофических изменениях седалищного нерва была проведена их сравнительная оценка (таблица 1).

Таблица 1. Результаты экспрессии иммуногистохимических показателей (Collagen IV, S100, CD31 и D2-40) при незначительно выраженных, умеренно выраженных и значительно выраженных дистрофических изменениях седалищного нерва.

Таблица 1.
Показатель микрососудистой плотности по экспрессии CD31.

Показатель	Выраженность дистрофических изменений			p
	Незначительные (1)	Умеренные (2)	Значительные (3)	
Collagen IV	158,2 [153,7;158,9]	159,6 [156,6;160,4]	162,5 [161,6;163,8]	p _{1,2} =0,49 p _{1,3} =0,003 p _{1,3} =0,004
S100 (продольное сечение)	148,5 [147,2;149,3]	150,9 [147,3;151,4]	153,3 [152,8;157,2]	p _{1,2} =0,045 p _{1,3} =0,06 p _{1,3} =0,004
S100 (поперечное сечение)	148,9 [147,1;149,2]	150,4 [148,8;152,3]	157,3 [155,6;159,4]	p _{1,2} =0,02 p _{1,3} =0,0004 p _{1,3} =0,01
¹ CD31	0,65 [0,45;1,12]	1,25 [0,95;1,36]	1,56 [1,35;1,59]	p _{1,2} =0,15 p _{1,3} =0,02 p _{1,3} =0,009
D2-40	3,15 [2,92;3,95]	3,68 [3,14;3,89]	4,35 [4,11;4,95]	p _{1,2} =0,025 p _{1,3} =0,0009 p _{1,3} =0,008

Как видно из таблицы 1, нарастание степени выраженности дистрофических изменений в седалищном нерве сопровождалось статистически значимым изменением иммуногистохимических параметров: имеет место корреляция между ультрасонографическим, гистологическим и иммуногистохимическим паттернами при незначительно выраженных, умеренно выраженных и значительно выраженных дистрофических изменениях седалищного нерва. Подобная тенденция была отмечена в эксперименте на биологических моделях [4]. В нашем исследовании разница между показателями, отражающими уровень экспрессии моноклональных мышиных антител к Collagen IV, S100, CD31 и D2-40, по ряду позиций оказалась статистически значимой как между подгруппой 1 и подгруппой 2, так и между подгруппой 2 и подгруппой 3, что согласуется с визуальной оценкой ультрасонограмм, на которых дистрофические изменения на разных этапах патологического процесса также имеют достаточно четко очерченные различия: при незначительно выраженных изменениях пучки нервных волокон едва дифференцируются на поперечных сканах, при умеренно выраженных эта разница становится более заметна, а при выраженных изменениях она становится резко выраженной.

Ультрасонографическая картина при дистрофических изменениях седалищного нерва согласуется с данными иммуногистохимических исследований: увеличением по мере дистрофических изменений экспрессии S100, CD31, D2-40 и коллагена IV типа.

Таким образом, результаты, полученные при сопоставлении данных морфологических и ультразвуковых исследований, дают основания полагать, что изменения, соответствующие выделенным подгруппам, а также присущие им различия могут быть выявлены и при прижизненном ультразвуковом исследовании седалищного нерва.

Выводы:

1. Ультрасонография позволяет разграничивать незначительно выраженные, умеренно выраженные и значительно выраженные дистрофические изменения седалищного нерва;
2. Оптимальной позицией для разграничения незначительно выраженных, умеренно выраженных и значительно выраженных дистрофических изменений седалищного нерва является поперечное сечение в комбинации с продольным;
3. Динамика ультрасонографического паттерна при дистрофическом поражении седалищного нерва согласуется с данными гистологических и иммуногистохимических исследований.

Литература

1. Клинические рекомендации : Мононевропатии. М. : Минздрав РФ, 2022. – 92 с.
2. Юрковский, А. М. Дистрофические изменения седалищного нерва : сопоставление ультрасонографических и морфологических данных (пилотное исследование) / А. М. Юрковский, Е. И. Письменникова, С. Л. Ачинович // Проблемы здоровья и экологии. 2023. – Т. 20, № 1. – С. 101-109. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-1-12>.
3. Нейропатия верхних ягодичных нервов : нерешенные вопросы лучевой диагностики (обзор литературы) / А. М. Юрковский [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. 2021. – Т. 18, № 2. – С. 12-17. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-2-2>.
4. Радиационно-обусловленное поражение периферических нервов у белых крыс : сонографические и гистологические сопоставления / А. М. Юрковский [и др.] // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2022. – Т. 266 № 1. – С. 90-96. DOI: [10.26163/RAEN.2022.54.52.014](https://doi.org/10.26163/RAEN.2022.54.52.014).