



ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1563>



Эхографическая характеристика седалищных нервов при аутопсии (пилотное исследование)

© Дубровских С.Н.^{1*}, Татарина А.В.¹, Гумерова Э.А.¹,
Степанова Ю.А.², Пацап О.И.³, Дубровских Д.С.⁴

¹ ФГБУ «НМИЦ высоких медицинских технологий – Центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневского» Минобороны России; 143420 Красногорск, Московская область, п. Новый, д. 1, Российская Федерация

² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; 117997 Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27, Российская Федерация

³ ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России; 117513 Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 10, Российская Федерация

⁴ ФGAOY BO «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; 117997 Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация

Цель исследования: оценить эхографические характеристики структурной организации нормальных седалищных нервов при аутопсии; сопоставить эхографические и морфологические признаки; определить эхографическую картину неповрежденных седалищных нервов, которая может быть использована в качестве эталона для оценки состояния поврежденных нервов.

Материал и методы. Проанализированы результаты ультразвукового исследования 4 седалищных нервов при аутопсии, анатомическая целостность нервов не была нарушена, прижизненно патологии седалищных нервов не было выявлено. Причиной гибели пациентов были болезни сердечно-сосудистой системы.

Состояние всех седалищных нервов оценивалось при помощи ультразвукового метода исследования во время аутопсии путем установки ультразвукового датчика непосредственно на нервное волокно по задней поверхности бедра после выполненного патологоанатомом доступа к нерву. Далее осуществляли забор материала для морфологического исследования нервных стволов. Послеоперационный материал доставлялся для гистологического исследования в соответствии с правилами лабораторной практики.

Результаты. УЗИ седалищных нервов при аутопсии эффективно для детальной оценки эхоструктуры неизмененных периферических нервов.

Заключение. Изучение эхографического строения седалищных нервов при аутопсии дало следующие результаты. Для детальной оценки эхоструктуры периферических нервов необходимо использовать гелевую прослойку, что позволяет сместить фокус ультразвукового луча непосредственно на нервное волокно и дает возможность детально рассмотреть строение нерва при аутопсии. При аутопсии седалищные нервы в поперечном сечении представляют собой округлые или овальные образования с упорядоченным пучковым строением. В продольном сечении – это тяжи с правильным чередованием гипо- и гиперэхогенных зон, что отражает морфологическую структуру и упорядоченное пучковое строение нервных волокон. При проведении интраоперационных ультразвуковых исследований эхографическая картина неповрежденных седалищных нервов, полученная при аутопсии, может быть использована в качестве эталона для сравнения нормальной эхоструктуры нерва с ее измененным аналогом.

Ключевые слова: УЗИ периферических нервов; морфология; аутопсия; седалищные нервы

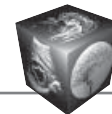
Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Дубровских С.Н., Татарина А.В., Гумерова Э.А., Степанова Ю.А., Пацап О.И., Дубровских Д.С. Эхографическая характеристика седалищных нервов при аутопсии (пилотное исследование). *Медицинская визуализация*. 2026; 30 (1): 92–99. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1563>

Поступила в редакцию: 14.05.2025.

Принята к печати: 09.12.2025.

Опубликована online: 16.02.2026.



Echographic characteristics of sciatic nerves at autopsy (pilot study)

© Svetlana N. Dubrovskikh^{1*}, Alena V. Tatarina¹, Elmira A. Gumerova¹, Yulia A. Stepanova², Olga I. Patsap³, Daria S. Dubrovskikh⁴

¹ National Medical Research Center for High Medical Technologies – Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky of the Ministry of Defense of Russia; 1, Novy village, Krasnogorsk, Moscow region 143420, Russian Federation

² A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 27, Bol'shaya Serpukhovskaya str., Moscow 117997, Russian Federation

³ Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies of the Federal Medical and Biological Agency (FCBRN of FMBA of Russia); 1, bld. 10, Ostrovityanova str., Moscow 117513, Russian Federation

⁴ Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanova str., Moscow 117997, Russian Federation

Objective. To evaluate the echographic characteristics of the normal sciatic nerves structural organization at autopsy. To compare echographic and morphological features. To determine the echographic picture of intact sciatic nerves, which can be used as a standard for assessing the damaged nerves condition.

Materials and methods. The results of ultrasound of 4 sciatic nerves at autopsy were analyzed. The anatomical integrity of the nerves was not violated. No pathology of the sciatic nerves was detected during life. The cause of patients death was cardiovascular diseases.

The condition of all sciatic nerves was assessed using the ultrasound during autopsy by installing an ultrasound sensor directly on the nerve fiber along the back of the thigh after the pathologist had accessed the nerve. Then, material was collected for morphology of the nerve trunks. Postoperative material was delivered for histology in accordance with the rules of laboratory practice.

Results. Ultrasound of the sciatic nerves at autopsy is effective for detailed assessment of the echostructure of intact peripheral nerves.

Discussion. Echographic characteristics of intact peripheral nerves have been revealed, allowing them to be used as controls for intraoperative ultrasound examination of damaged peripheral nerves.

Conclusion. The study of the echographic structure of sciatic nerves during autopsy yielded the following results.

For a detailed assessment of the echostructure of peripheral nerves, it is necessary to use a gel layer, which allows shifting the focus of the ultrasound beam directly to the nerve fiber and makes it possible to examine the structure of the nerve in detail during autopsy.

During autopsy, sciatic nerves in cross section are rounded or oval formations with an ordered fascicular structure. In longitudinal section, they are strands with regular alternation of hypo- and hyperechoic zones, which reflects the morphological structure and ordered fascicular structure of nerve fibers. When performing intraoperative ultrasound examinations, the echographic image of intact sciatic nerves obtained during autopsy can be used as a standard for comparing the normal echostructure of the nerve with its altered analogue.

Keywords: ultrasound of peripheral nerves; morphology; autopsy; sciatic nerves

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Dubrovskikh S.N., Tatarina A.V., Gumerova E.A., Stepanova Yu.A., Patsap O.I., Dubrovskikh D.S. Echographic characteristics of sciatic nerves at autopsy (pilot study). *Medical Visualization*. 2026; 30 (1): 92–99. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1563>

Received: 14.05.2025.

Accepted for publication: 09.12.2025.

Published online: 16.02.2026.

Введение

В российской эхографической практике наблюдается дефицит публикаций, посвященных изменениям эхоструктуры периферических нервов после их огнестрельной травмы, эта узкоспециализированная тема имеет ограниченное количество научных работ. С ростом числа пострадавших с огнестрельными травмами периферических нер-

вов конечностей в период с 2022 по 2025 г. и невозможностью выполнения МРТ у таких пациентов становится особенно актуальным изучение роли ультразвукового метода в предоставлении информации об изменениях структуры поврежденного нервного волокна. В настоящее время возникают существенные затруднения при выборе диагностической методики, позволяющей выявить изме-



нения в структуре нервного волокна, влекущие за собой нарушение процесса его регенерации после огнестрельной травмы [1–3]. Анализ литературных источников показал, что УЗИ обладает высоким диагностическим потенциалом для изучения состояния периферических нервов. Современные исследования подтверждают, что эхография играет ведущую роль в диагностике компрессионных синдромов периферических нервов, их травм и демиелинизирующих заболеваний [4–10]. Однако поисковые системы выдают ограниченный список публикаций по запросу “ультразвуковая диагностика огнестрельных травм периферических нервов”, что указывает на необходимость проведения собственных исследований в этой области. В 2023 г. в журнале “Госпитальная медицина: наука и практика” были опубликованы данные ультразвукового обследования 96 периферических нервов с различными видами травматических повреждений, полученных при огнестрельной травме [2]. В результате проведенного исследования было показано, что УЗИ не является эффективной дифференциально-диагностической методикой для определения таких форм повреждения нервов, как сдавление нерва рубцовыми тканями и неполное нарушение анатомической целостности нерва. Дальнейшие исследования показали, что особенностью огнестрельной травмы периферических нервов является сочетание грубых рубцовых изменений мягких тканей (ложная неврома) и заместительного периневрального фиброза с регенерирующими аксонами (собственно невромы). А важным аспектом является необходимость разделять пострадавших с тяжелыми интраневральными повреждениями нерва от менее сложных, с сохраненной непрерывностью нервного волокна и хорошим регенераторным потенциалом. К сожалению, при этих видах огнестрельных повреждений периферических нервов варианты изменений эхоструктуры нервов не имеют строго определенных ультразвуковых признаков, что существенно осложняет выбор лечебной тактики и прогнозы при повреждениях нерва. По данным R.W. Koenig и соавт., Е.А.Журбина и соавт., интраоперационное УЗИ является высокоэффективным методом диагностики травм периферических нервов и позволяет детально оценить степень повреждения нервного волокна. Для того чтобы определить эффективность интраоперационного УЗИ при огнестрельной травме периферических нервов, потребовалась эталонная модель неизменной эхоструктуры периферического нерва, что и послужило основанием для проведения нашего пилотного исследования.

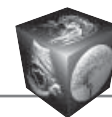
Цель исследования: оценить эхографические характеристики структурной организации нормальных седалищных нервов при аутопсии; сопоставить эхографические и морфологические характеристики неизмененных периферических нервов; определить эхографическую модель неповрежденных седалищных нервов, которая может быть использована в качестве эталона при оценке состояния поврежденных нервов интраоперационно.

Материал и методы

Материалом для исследования послужили 4 седалищных нерва, осмотренные с помощью эхографии во время аутопсии, проводимой в соответствии с Приказом Минздрава России от 06.06.2013 N 354н “О порядке проведения патолого-анатомических вскрытий”. Все 4 нервных ствола изучали у мужчин в возрасте 57–67 лет, средний возраст составил 61 год. Анатомическая целостность нервов не была нарушена, прижизненно патологии седалищных нервов не было выявлено. Причиной гибели пациентов были болезни сердечно-сосудистой системы.

УЗИ всех седалищных нервов осуществлялось ультразвуковым аппаратом S2N, SonoScape, линейным датчиком с частотой от 8 до 14 МГц после предварительного доступа к нерву по задней поверхности бедра, выполненного специалистом патологоанатомом. Датчик устанавливался непосредственно на нервное волокно. Сканирование нерва начинали от средней трети бедра, производили оценку состояния нерва в двух плоскостях: продольной и поперечной в проксимальном и дистальном направлении. Для получения оптимальных изображений в поперечном сечении ультразвуковой луч датчика был направлен на седалищный нерв под углом 90°, нерв сканировался через гелевую прослойку толщиной не менее 1,0 см. Продольное сканирование осуществлялось путем разворота датчика параллельно нервному волокну. Непосредственно в зоне интереса, обычно в средней трети бедра, оконтуривалась площадь поперечного сечения нерва, изучались его фасцикулярное строение, эхогенность, контуры.

Далее производили гистологическое исследование в соответствии с правилами лабораторной практики, полученный материал фиксировали погружением в 10% раствор формалина при комнатной температуре в течение 2 сут. После этого осуществлялась вырезка материала, который находился в гистопроцессоре в течение 21 ч. Затем материал заливался в парафин по стандартной методике, был микротомирован, далее изготавливались гистологические срезы толщиной 2–3 мкм.



Полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизону. Окрашенные препараты микроскопировали и фотографировали. При световой микроскопии изучали наличие и степень развития параневральных соединительнотканых структур, сравнивали микроскопическое строение шванновских элементов на периферии и в центре нервного волокна, изучали количество миелиновых и безмиелиновых нервных волокон, диаметр и толщину миелина.

Результаты исследования

Из 4 исследованных нервных стволов все 100% прижизненно не имели признаков нейропатии седалищных нервов.

При установке ультразвукового датчика непосредственно на нервное волокно одного из 4 седалищных нервов оценить его состояние в продольном сечении (рис. 1) и в поперечном сечении (рис. 2) практически не удалось. Нерв нечетко дифференцировался от окружающих тканей, его границы были размытыми, фасцикулярное строение прослеживалось неуверенно и не отчетливо. На полученных эхограммах контуры нерва и его пучковое строение хотя и определялись, но такие изображения нерва были непригодными для детальной оценки эхоструктуры седалищного нерва (см. рис. 1, 2).

Для получения оптимальных изображений было принято решение осуществлять сканирование нервов через гелевую прослойку толщиной не менее 1,0 см. На полученных с помощью гелевой прослойки эхограммах контуры нерва и его пучковое строение четко визуализировались. На эхограммах нервы четко дифференцировались от окружающих тканей, прослеживались их контуры, пучковое строение, что позволяло детально оценить эхоструктуру седалищных нервов при аутопсии. Три седалищных нерва, осмотренные через гелевую прослойку, в продольном сечении представляли собой тяж с правильным чередованием гипо- и гиперэхогенных линейных полос, одинаковых по толщине и эхогенности (рис. 3).

В поперечном сечении нерв визуализировался в виде овально гетерогенного образования, состоящего из одинаковых по диаметру гипоэхогенных округлых образований – фасцикул, разделенных гиперэхогенными перемычками (рис. 4).

При морфологическом исследовании нервные стволы представляли собой пучки, которые состояли из нескольких меньших пучков – фасцикул, каждый из которых содержит множество нитей – аксонов, изолированных миелиновой оболочкой и шванновскими клетками. Скопления аксонов содержатся в индивидуальных оболочках – пери-

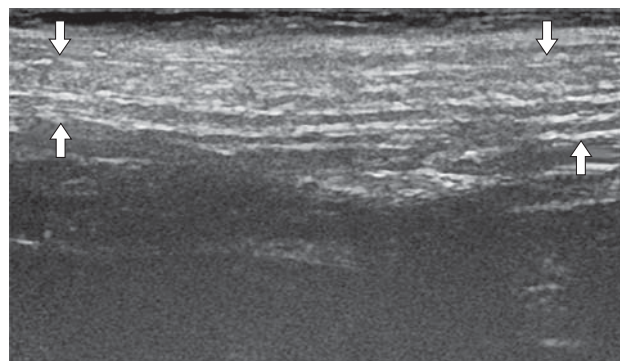


Рис. 1. УЗИ седалищного нерва при аутопсии, В-режим. Продольный скан нерва без гелевой прослойки.

Fig. 1. Ultrasound of the sciatic nerve at autopsy, B-mode. Longitudinal scan of the nerve without a gel layer.

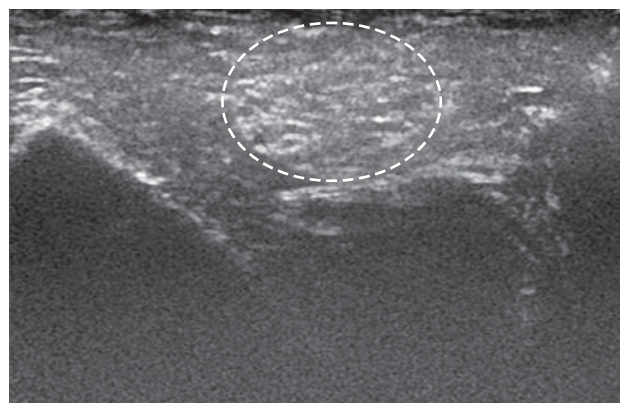


Рис. 2. УЗИ седалищного нерва при аутопсии, В-режим. Поперечный скан нерва без гелевой прослойки.

Fig. 2. Ultrasound of the sciatic nerve at autopsy, B-mode. Transverse scan of the nerve without a gel layer.

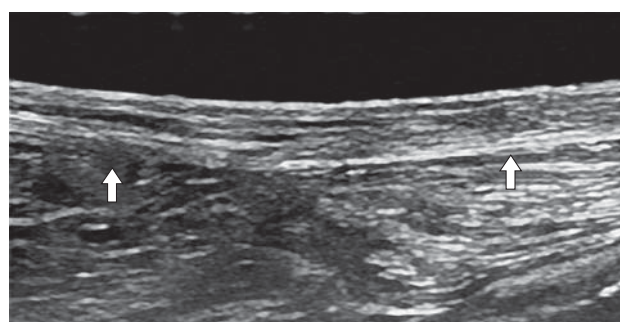


Рис. 3. УЗИ седалищного нерва при аутопсии, В-режим. Продольный скан нерва в В-режиме через гелевую прослойку.

Fig. 3. Ultrasound of the sciatic nerve at autopsy, B-mode. Longitudinal scan of the nerve in B-mode through a gel layer.

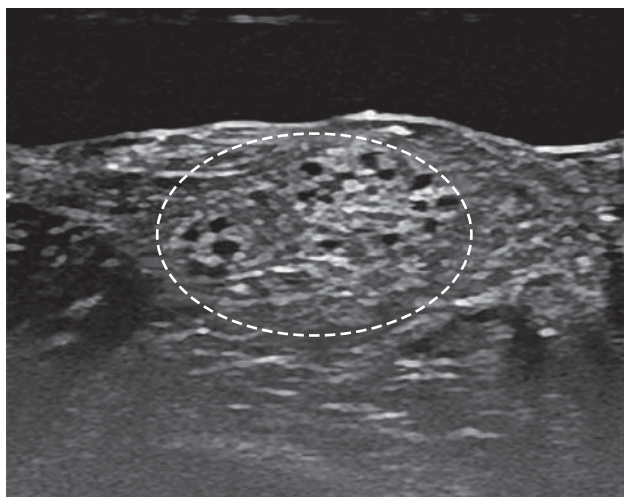


Рис. 4. УЗИ седалищного нерва при аутопсии, В-режим. Поперечный скан седалищного нерва через гелевую прослойку на уровне бифуркации (справа – фасцикулы большеберцового нерва, слева – общего малоберцового).

Fig. 4. Ultrasound of the sciatic nerve at autopsy, B-mode. Transverse scan of the sciatic nerve through a gel layer at the bifurcation level (on the right, fascicles of the tibial nerve, on the left, of the common peroneal nerve).

неврии и объединены защитной внешней оболочкой – эпиневрием.

Схема строения здорового нерва, его интраоперационная эхограмма при аутопсии, гистограмма представлены на рис. 5.

Был выполнен анализ соответствия морфологической структуры седалищных нервов эхографической картине. Данные представлены в таблице.

Анализ корреляции морфологической структуры нервного волокна с эхографической картиной показал, что гипозоногенные линейные полосы на эхограмме при продольном сканировании нерва представляют собой скопления аксонов, собранные в пучки – фасцикулы, гиперэхогенные полосы – это сливающиеся воедино периневрии и внутриствольные структуры, в том числе жировая ткань и питающие нерв сосуды. Пучковое строение нервов в продольном сечении прослеживалось в виде тяжей с правильным чередованием гипо- и гиперэхогенных линейных полос, схожих по толщине и эхогенности, в количестве 10–13, расположенных по всей длине нервного ствола равномерно. По периферии нервного ствола визуализируется гиперэхогенный, нечетко очерченный эпиневрив в виде зоны повышенной эхогенности на границе нервного ствола толщиной не более 0,1 см.

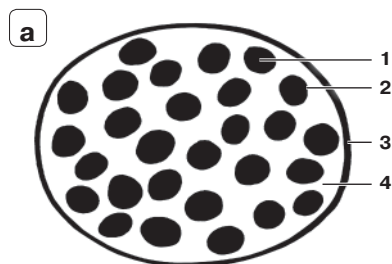
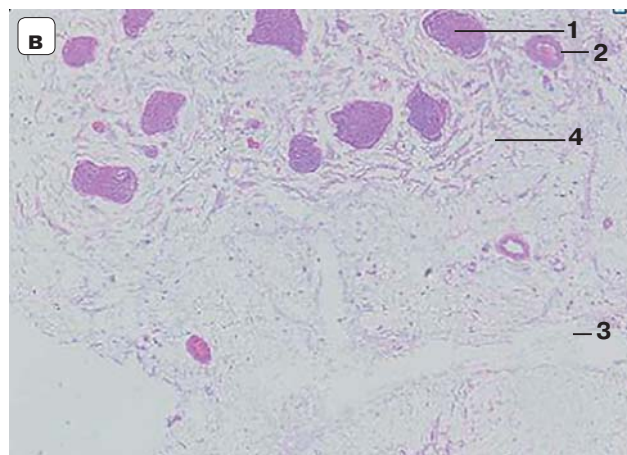
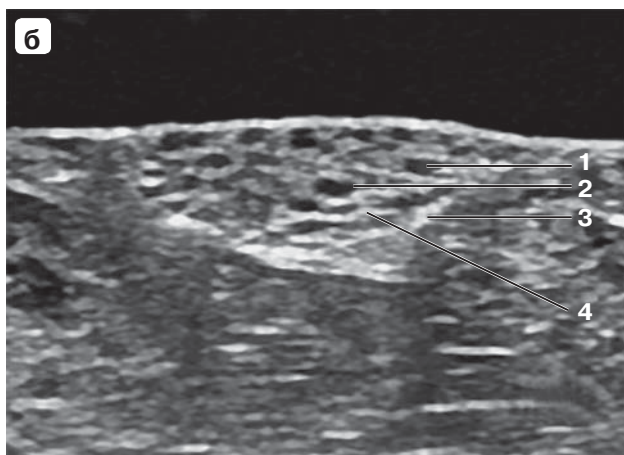
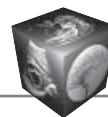


Рис. 5. Схема (а), эхограмма (б) и гистограмма (в) поперечного сечения седалищного нерва. Эхограмма получена с помощью интраоперационного УЗИ при аутопсии. 1 – фасцикул, 2 – периневрий, 3 – эпиневрив, 4 – внутриствольные структуры, в том числе жировая ткань и интраневральные сосуды.

Fig. 5. Scheme (a), echogram (б) and histogram (в) of the cross-section of the sciatic nerve. The echogram was obtained using intraoperative ultrasound at autopsy. 1 – fascicle, 2 – perineurium, 3 – epineurium, 4 – intra-trunk structures, including fatty tissue and intraneural vessels.



**Таблица.** Соответствия морфологической структуры нервного волокна эхографической картине**Table.** Correspondence between the morphological structure of the nerve fiber and the echographic picture

Морфологические параметры Morphological parameters	Эхографические признаки Echographic signs
Пучки аксонов (фасцикулы) Bundles of axons (fascicles)	Внутриствольные гипозоногенные, в поперечном сечении округлые или овальные образования без существенных различий в диаметре Intrastuncular hypoechoic, round or oval formations in cross section without significant differences in diameter
Периневрий Perineurium	Гиперэхогенная зона, расположенная вокруг фасцикул Hyperechoic zone located around the fascicles
Эпиневрй Epineurium	Гиперэхогенная зона, расположенная вокруг нервного ствола Hyperechoic zone located around the nerve trunk
Внутриствольные структуры, в том числе сосуды и жировая ткань Intra-trunk structures, including vessels and adipose tissue	Внутриствольное гиперэхогенное содержимое, на фоне которого визуализируются фасцикулы Intra-trunk hyperechoic content, against the background of which fascicles are visualized

Фасцикулярная структура в поперечном сечении представляет собой одинаковые по диаметру гипозоногенные округлые внутриствольные образования – скопления аксонов в количестве 28–30, расположенные по всей площади нервного ствола равномерно. По периферии отдельно взятых фасцикул визуализировался гиперэхогенный периневрий, представленный зоной повышенной эхогенности толщиной менее 0,1 см. Между фасцикулами прослеживались гиперэхогенные внутриствольные структуры, содержащие в том числе жировую ткань и питающие нерв сосуды. По периферии самого нервного ствола седалищных нервов – гиперэхогенный нечетко очерченный эпиневрй в виде зоны повышенной эхогенности толщиной не более 0,1 см.

Обсуждение

Проблема травматического повреждения периферических нервов конечностей становится наиболее актуальной во время проведения военных компаний, а диагностика различных повреждений периферических нервов при огнестрельной травме за 2022–2025 гг. приобрела особую актуальность. Большинство повреждений нервов приходится на наиболее активную возрастную группу и приводит к длительной потере трудоспособности с высокой частотой инвалидизации пострадавших. Анализ немногочисленных литературных источников, посвященных огнестрельной травме периферических нервов, и собственный опыт показали, что одной из нерешенных проблем ультразвуковой диагностики огнестрельной травмы периферических нервов остается дифференциальная диагностика таких видов повреждения,

как компрессия нерва рубцовыми тканями и нарушения анатомической целостности нервного волокна. Оба эти вида огнестрельной травмы нервов имеют схожие эхографические характеристики, что влечет за собой затруднения при выборе хирургической тактики лечения нерва – невролиз, шов или пластика нерва. Неверная оценка состояния периферического нерва на дооперационном этапе влечет увеличение длительности оперативного вмешательства и может существенно повлиять на его качество. В настоящее время многими авторами высоко оцениваются диагностические возможности в том числе интраоперационного УЗИ периферических нервов. Наиболее детально интраоперационная эхоструктура периферических нервов описана в работе R.W. Koenig и соавт. Однако в отличие от исследования этих авторов, в котором оценивались морфологические и интраоперационные эхографические характеристики поврежденных нервных волокон, наша работа посвящена морфологической оценке и УЗИ неповрежденных нервных стволов при аутопсии. Полученные данные нами использованы в качестве эталона при проведении интраоперационных УЗИ поврежденных при огнестрельной травме периферических нервов.

Заключение

При проведении аутопсии удалось оценить эхографические характеристики структурной организации нормальных, неизмененных по структуре седалищных нервов.

Для детальной оценки эхоструктуры периферических нервов при аутопсии было необходимо использовать гелевую прослойку, что позволяло



сместить фокус ультразвукового луча непосредственно на нервное волокно и давало возможность детально рассмотреть строение нерва.

С использованием гелевой прослойки при УЗИ седалищные нервы хорошо дифференцировались от окружающих тканей и представляли собой: в поперечном сечении округлые или овальные образования с упорядоченным пучковым строением, в продольном сечении – тяжи с правильным чередованием гипо- и гиперэхогенных зон, что отражало морфологическую структуру и упорядоченное пучковое строение нервных волокон.

При проведении УЗИ эхографическая картина неповрежденных седалищных нервов, полученная при аутопсии, может быть использована в качестве эталона для сравнения нормальной эхоструктуры нерва с ее измененным аналогом.

Участие авторов

Дубровских С.Н. – концепция и дизайн исследования, проведение исследования, сбор и обработка данных, статистическая обработка данных, анализ и интерпретация полученных данных.

Татарина А.В. – написание текста, подготовка, создание опубликованной работы.

Гумерова Э.А. – обзор публикаций по теме статьи.

Степанова Ю.А. – подготовка и редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи.

Пацап О.И. – участие в научном дизайне.

Дубровских Д.С. – ответственность за целостность всех частей статьи.

Authors' participation

Dubrovskikh S.N. – concept and design of the study, conducting research, collection and analysis of data, statistical analysis, analysis and interpretation of the obtained data.

Tatarina A.V. – writing text, preparation and creation of the published work.

Gumerova E.A. – review of publications.

Stepanova Yu.A. – approval of the final version of the article, text preparation and editing.

Patsap O.I. – participation in scientific design.

Dubrovskikh D.S. – responsibility for the integrity of all parts of the article.

Список литературы

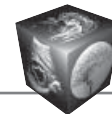
1. Шаповалов В.М., Хоминец В.В., Аверкиев Д.В., Кудяшев А.Л., Остапченко А.А. Особенности оказания специализированной ортопедотравматологической помощи раненым с огнестрельными переломами длинных костей конечностей по опыту боевых действий на Северном Кавказе. *Гений ортопедии*. 2011; 2: 107–111.
2. Дубровских С.Н., Есипов А.В., Татарина А.В., Гумерова Э.А., Корягина А.Д., Пильников А.А. Возможности сонографии в дифференциальной диаг-

ностике поражений периферических нервов при минно-взрывном воздействии. *Госпитальная медицина: наука и практика*. 2023; 6 (2): 37–47. <http://doi.org/10.34852/GM3CVKG.2023.95.78.016>

3. Дубровских С.Н., Чурсин А.В., Татарина А.В., Гумерова Э.А., Степанова Ю.А. Эхографическая и морфологическая характеристика структурных изменений периферических нервов при огнестрельной травме. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2024; 14 (4): 141. <http://doi.org/10.21569/2222-7415-2024-14-4-141-152>
4. Koenig R.W., Schmidt T.E., Heinen C.P.G. et al. Intraoperative high-resolution ultrasound: a new technique in the management of peripheral nerve disorders: Clinical article. *J. Neurosurg.* 2011; 114 (2): 514–521. <http://doi.org/10.3171/2010.9.JNS10464>
5. Lee J., Bidwell T., Metcalfe R. Ultrasound in pediatric peripheral nerve injuries: Can this affect our surgical decision making? A preliminary report. *J. Pediatr. Orthop.* 2013; 33 (2): 152–158. <http://doi.org/10.1097/BPO.0b013e318263a130>
6. Айтемиров Ш.М., Нинель В.Г., Коршунова Г.А., Щаницы И.Н. Высокоразрешающая ультрасонография в диагностике и хирургии периферических нервов конечностей (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2015; 3: 116–125. <http://doi.org/10.21823/2311-2905-2015-0-3-116-125>
7. Айтемиров Ш.М., Островский В.В., Бажанов С.П., Щаницы И.Н., Бордюгова Т.А., Петрова А.П. Вклад УЗИ в оценку травматических поражений периферических нервов: прошлое, настоящее и будущее. *Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова*. 2022; 14 (3): 130–139. http://doi.org/10.56618/20712693.2022.14.3_130
8. Варгасова Т.Н., Краснов В.В. Морфологическое исследование седалищного нерва при лечении сочетанной травмы таза и бедра методом чрескожного остеосинтеза в эксперименте. *Гений ортопедии*. 2010; 4: 36–40.
9. Масгутов Р.Ф., Салафутдинов И.И., Богов А.А., Трофимова А.А., Ханнанова И.Г., Муллин Р.И., Исламов Р.Р., Челышев Ю.А., Богов А.А., Ризванов А.А. Стимуляция посттравматической регенерации седалищного нерва крысы с помощью плазмиды, экспрессирующей сосудистый эндотелиальный фактор роста и основной фактор роста фибробластов. *Клеточная трансплантология и тканевая инженерия*. 2011; 3: 67–71.
10. Журбин Е.А., Декан В.С., Грищенко А.С., Железняк И.С., Чуриков Л.И., Гайворонский А.И. Возможности интраоперационного ультразвукового исследования при травматических повреждениях периферических нервов конечностей. *Лучевая диагностика и терапия*. 2017; 3 (8): 100–101.

References

1. Shapovalov V.M., Khominets V.V., Averkhiyev D.V. et al. Features of providing specialized orthopedic trauma care to the wounded with gunshot fractures of long bones of the extremities based on the experience of military operations in the North Caucasus. *Genij Ortopedii = Genius of Orthopedics*. 2011; 2: 107–111. (In Russian)
2. Dubrovskikh S.N., Esipov A.V., Tatarina A.V. et al. The possibilities of sonography in differential diagnostics of peripheral nerve lesions in mine-explosive impacts.



- Hospital medicine: science and practice*. 2023; 6 (2): 37–47. <http://doi.org/10.34852/GM3CVKG.2023.95.78.016> (In Russian)
3. Dubrovskikh S.N., Chursin A.V., Tatarina A.V. et al. Echographic and morphological characteristics of structural changes in peripheral nerves in gunshot trauma. *REJR*. 2024; 14 (4): 141. <http://doi.org/10.21569/2222-7415-2024-14-4-141-152> (In Russian)
 4. Koenig R.W., Schmidt T.E., Heinen C.P.G. et al. Intraoperative high-resolution ultrasound: anew technique in the management of peripheral nerve disorders: Clinical article. *J. Neurosurg*. 2011; 114 (2): 514–521. <http://doi.org/10.3171/2010.9.JNS10464>
 5. Lee J., Bidwell T., Metcalfe R. Ultrasound in pediatric peripheral nerveinjuries: Can this affect our surgical decision making? A preliminary report. *J. Pediatr. Orthop*. 2013; 33 (2): 152–158. <http://doi.org/10.1097/BPO.0b013e318263a130>
 6. Aitemirov S.M., Ninel V.G., Korshunova G.A., Shchanitsyn I.N. High-resolution ultrasonography in the diagnosis and management of peripheral nerve lesions (review). *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015; 3: 116–125. <http://doi.org/10.21823/2311-2905-2015-0-3-116-125> (In Russian)
 7. Aitemirov Sh.M., Ostrovsky V.V., Bazhanov S.P. et al. Contribution of ultrasound to the assessment of traumatic lesions of peripheral nerves: past, present and future. *Russian Neurosurgical Journal named after prof. A.L. Polenov*. 2022; 14 (3): 130–139. http://doi.org/10.56618/20712693_2022_14_3_130 (In Russian)
 8. Vargasova T.N., Krasnov V.V. Morphological study of the sciatic nerve in the treatment of combined pelvic and hip trauma using percutaneous osteosynthesis in an experiment. *Genius of Orthopedics*. 2010; 4: 36–40. (In Russian)
 9. Masgutov R.F., Salafutdinov I.I., Bogov A.A. et al. Stimulation of rat's sciatic nerve post-traumatic regeneration using plasmids expressing vascular endothelial growth factor and basic fibroblast growth factor. *Cellular Transplantation and Tissue Engineering*. 2011; 3: 67–71. (In Russian)
 10. Zhurbin E.A., Dekan V.S., Grishchenkov A.S., Zheleznyak I.S., Churikov L.I., Gaivoronsky A.I. Possibilities of intraoperative ultrasound examination in traumatic injuries of peripheral nerves of the extremities. *Radiation diagnostics and therapy*. 2017; 3 (8): 100–101. (In Russian)

Для корреспонденции*: Дубровских Светлана Николаевна – e-mail: dwetlana1975@icloud.com

Дубровских Светлана Николаевна – канд. мед. наук, заслуженный врач Российской Федерации, заведующая отделением УЗД (круглосуточной диагностики) Центра лучевой диагностики с архивом ФГБУ “НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого” Министерства обороны России, Красногорск. <https://orcid.org/0009-0000-9498-006X>

Татарина Алена Владимировна – врач отделения УЗД (круглосуточной диагностики) Центра лучевой диагностики с архивом ФГБУ “НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого” Министерства обороны России, Красногорск. <https://orcid.org/0009-0003-4452-6012>

Гумерова Эльмира Анваровна – врач отделения УЗД (круглосуточной диагностики) Центра лучевой диагностики с архивом ФГБУ “НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого” Министерства обороны России, Красногорск. <https://orcid.org/0009-0003-1277-2614>

Степанова Юлия Александровна – доктор мед. наук, профессор, старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневого” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>

Пацап Ольга Игоревна – канд. мед. наук, заведующая патологоанатомическим отделением ФГБУ “Федеральный центр мозга и нейротехнологий” ФМБА России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-4620-3922>

Дубровских Дарья Сергеевна – студентка 6 курса ФГАОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздрава России, г. Москва. <https://orcid.org/0009-0000-9498-006X>

Contact*: Svetlana N. Dubrovskikh – e-mail: dwetlana1975@icloud.com

Svetlana N. Dubrovskikh – Cand. of Sci. (Med.), Honored Doctor of the Russian Federation, Head of the ultrasound department round-the-clock diagnostics of the Center (radiation diagnostics with an archive), A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Krasnogorsk, Moscow region. <https://orcid.org/0009-0000-9498-006X>

Alena V. Tatarina – physician of the ultrasound department (round-the-clock diagnostics) of the Center radiation diagnostics with an archive, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Krasnogorsk, Moscow region. <https://orcid.org/0009-0003-4452-6012>

Elmira A. Gumerova – physician of the ultrasound department (round-the-clock diagnostics) of the Center radiation diagnostics with an archive, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Krasnogorsk, Moscow region. <https://orcid.org/0009-0003-1277-2614>

Yulia A Stepanova – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Senior Researcher at the Ultrasound Diagnostics Department, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>

Olga I. Patsap – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Pathological Anatomy Department, Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-4620-3922>

Daria S. Dubrovskikh – 6th year student of Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow. <https://orcid.org/0009-0000-9498-006X>