

## ИНТРАНЕВРАЛЬНАЯ КИСТА МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВА У РЕБЕНКА

Климкин А.В.<sup>1</sup>, Маматханов М.Р.<sup>2</sup>, Марченко Н.В.<sup>1</sup>, Горелик Е.Ю.<sup>1</sup>, Бедова М.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Детский научно-клинический центр инфекционных болезней ФМБА России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова — филиал ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### Резюме

Приведено наблюдение интраневральной кисты малоберцового нерва у мальчика 16 лет после ушиба мягких тканей коленного сустава. Хирургическое лечение интраневральной кисты малоберцового нерва у мальчика проведено через 9 мес. после появления клиники невропатии малоберцового нерва. Через 1 мес. после операции сила перонеальных мышц у мальчика увеличилась с 2 до 4 баллов по шкале MRC, также положительная динамика после операции отмечалась по данным электронейромиографии и ультразвукового исследования. У детей чаще всего наблюдаются интраневральные кисты малоберцового нерва в области коленного сустава (90% случаев среди всех локализаций интраневральных кист). Для дифференциальной диагностики с компрессионно-ишемической невропатией и кисты нерва клинические и нейрофизиологические данные следует дополнять УЗИ- и/или МРТ-обследованием. Ранняя диагностика и хирургическое лечение играют решающую роль в полном восстановлении двигательных и сенсорных функций.

**Ключевые слова:** дети; интраневральная киста; малоберцовый нерв

**Для цитирования:** Климкин А.В., Маматханов М.Р., Марченко Н.В., Горелик Е.Ю., Бедова М.А. Интраневральная киста малоберцового нерва у ребенка. *Российский неврологический журнал*. 2021;26(6):63–67. DOI 10.30629/2658-7947-2021-26-6-63-67

**Для корреспонденции:** Климкин Андрей Васильевич — старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела функциональных и лучевых методов диагностики ФГБУ ДНКЦИБ ФМБА России, e-mail: klinkinpark@mail.ru

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

### Информация об авторах

Климкин А.В., <https://orcid.org/0000-0002-6180-4403>, e-mail: klinkinpark@mail.ru

Маматханов М.Р., e-mail: magomedniisp@mail.ru

Марченко Н.В., <https://orcid.org/0000-0002-2684-9980> e-mail: gmv2006@mail.ru

Горелик Е.Ю., <https://orcid.org/0000-0002-3130-1717>, e-mail: e.gorelik@mail.ru

Бедова М.А., <https://orcid.org/0000-0001-8924-5300>, e-mail: dr.bedova@yandex.ru

### INTRANEURAL CYST OF THE PERONEAL NERVE IN CHILD

Klimkin A.V.<sup>1</sup>, Mamatkhanov M.R.<sup>2</sup>, Marchenko N.V.<sup>1</sup>, Gorelik E.Yu.<sup>1</sup>, Bedova M.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Russian Research A.L. Polenov Institute of Neurosurgery — the Branch of the Federal North-Western V.A. Almazov Medical Research Centre, 12, St. Petersburg, Russia

### Abstract

This article presents an observation of an intraneural cyst of the peroneal nerve in a 16-year-old boy after a knee injury. Surgical treatment of an intraneural cyst of the peroneal nerve was performed 9 months after the appearance of peroneal nerve neuropathy. One month after the operation, the peroneal muscle strength increased from 2 to 4 points on the MRC scale; positive dynamics after the operation was also noted according to the data of electroneuromyography and ultrasound examination. Children often observed intraneural cyst of the peroneal nerve at the knee (90% of cases among all sites intraneural cysts). For differential diagnosis with compression-ischemic neuropathy and nerve cysts, clinical and neurophysiological data should be supplemented by ultrasound and/or MRI examination. Early diagnosis and surgical treatment are critical to the full recovery of motor and sensory function.

**Key words:** children; intraneural cyst; peroneal nerve

**For citation:** Klimkin A.V., Mamatkhanov M.R., Marchenko N.V., Gorelik E.Yu., Bedova M.A. Intraneural cyst of the peroneal nerve in child. *Russian Neurological Journal (Rossijskij Nevrologicheskij Zhurnal)*. 2021;26(6):63–67. (In Russian). DOI 10.30629/2658-7947-2021-26-6-63-67

**For correspondence:** Klimkin A.V. — e-mail: klinkinpark@mail.ru

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgements.** The study had no sponsorship.

### Information about authors

Klimkin A.V., <https://orcid.org/0000-0002-6180-4403>, e-mail: klinkinpark@mail.ru

Mamatkhanov M.R., e-mail: magomedniisp@mail.ru

Marchenko N.V., <https://orcid.org/0000-0002-2684-9980>, e-mail: gmv2006@mail.ru

Gorelik E.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-3130-1717>, e-mail: e.gorelik@mail.ru

Bedova M.A., <https://orcid.org/0000-0001-8924-5300>, e-mail: dr.bedova@yandex.ru

**Сокращения:** ГМК — головка малоберцовой кости; ИК — интраневральная киста; МН — малоберцовый нерв; МРТ — магнитно-резонансная томография; ППС — площадь поперечного сечения; СПИ — скорость проведения импульсов; УЗИ — ультразвуковое исследование; ЭНМГ — электронейромиография; DTI — diffusion tensor imaging.

**Введение.** Интраневральная киста (ИК), или ганглион — редкая киста, вызванная накоплением густой муцинозной жидкости, заключенной в плотную фиброзную капсулу. Самая частая локализация ИК — это малоберцовый нерв (МН) на уровне головки малоберцовой кости (ГМК) (60% случаев у взрослых и 90% случаев у детей) [1].

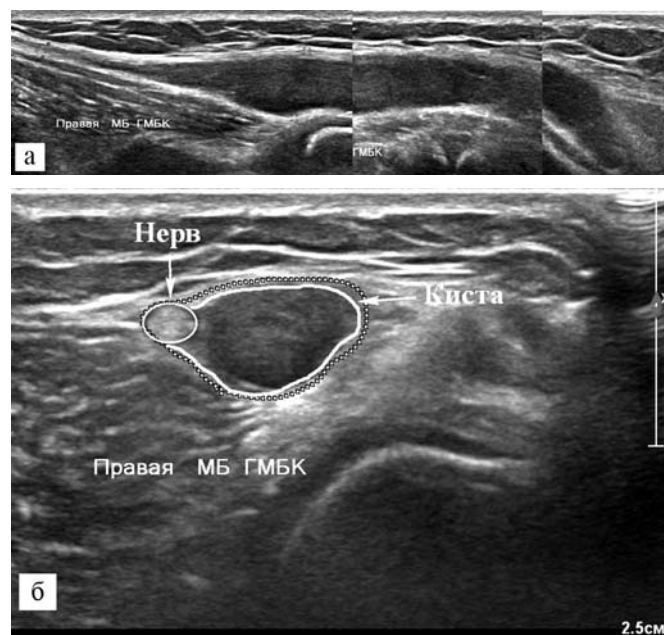
На основании клинических, анатомических, рентгенологических и гистологических данных признанной теорией возникновения ИК МН является суставная (синовиальная) теория [2]. Согласно данной теории, из капсульного дефекта верхнего межберцового сустава по пути наименьшего сопротивления синовиальная жидкость из полости сустава внедряется интраневрально через возвратную суставную ветвь МН в общий ствол нерва. Накопление жидкости может быть экстриневральным, в этом случае не развивается невропатия МН. В случае формирования ИК выделяют несколько стадий: I стадия — киста суставной ветви МН, II стадия — киста суставной ветви и глубокой ветви МН, III стадия — распространение кисты до общего ствола МН, IV стадия — распространение кисты до седалищного нерва [3].

В англоязычной литературе описано 11 случаев ИК МН у детей (от 4 до 15 лет) [4–6]. В двух случаях в анамнезе была травма колена. Прогрессирующий парез перонеальных мышц зарегистрирован у всех детей, расстройства чувствительности наблюдались у трети детей. Во всех случаях ИК МН была проведена операция, после которой полное восстановление моторной функции занимало от 2 нед. до 1 года в зависимости от степени поражения МН. В отечественных изданиях мы не обнаружили описанных случаев ИК МН у детей.

**Клиническое наблюдение.** Мальчик И., 16 лет, поступил в отделение нейроинфекций и органической патологии нервной системы с жалобой на слабость тыльного сгибания стопы справа. За 3 мес. до поступления перенес ушиб мягких тканей в области наружной поверхности правого коленного сустава во время занятий боксом. Ушиб лечил прикладыванием холода в течение 24 ч. Через месяц после ушиба постепенно развилась слабость при тыльном сгибании правой стопы без расстройств чувствительности. В течение месяца за медицинской помощью не обращался. При поступлении в неврологическом статусе выявлен парез перонеальных мышц справа до 2 баллов (по шкале парезов Medical Research Council) без расстройств чувствительности,

положительный симптом Тинеля с уровня ГМК. При пальпации области ГМК отмечалось безболезненное подвижное подкожное образование эластической консистенции диаметром около 2 см.

При электронейромиографии (ЭНМГ), выполненной через 1,5 мес. после появления жалоб, выявлено снижение скорости проведения импульса (СПИ) по двигательным волокнам правого МН на уровне ГМК до 33 м/с и 90% блок проведения проксимального М-ответа по площади негативного пика на уровне ГМК (табл.). Минимальная латентность F-волны правого МН увеличена до 58 мс (слева в норме — 43 мс). Амплитуда S-ответа при стимуляции поверхностной ветви правого МН в норме — 4,1 мкВ (слева 4,1 мкВ). Амплитудные и скоростные параметры при стимуляции большеберцового и икроножного нервов с двух сторон в норме. Н-рефлекс в норме с двух сторон. При игольчатой ЭНМГ *m. tibialis anterior* справа в покое регистрировалась спонтанная активность (++) в виде потенциалов фибрилляций и позитивных острых волн, начальные неврогенные изменения параметров потенциалов двигательных единиц. При игольчатой ЭНМГ *m. peroneus longus*, *m. gastrocnemius* справа параметры потенциалов двигательных единиц в норме.



**Рис. 1.** Ультразвуковое исследование правого малоберцового нерва в области головки малоберцовой кости: а — продольное сканирование, протяженность кисты 5,1 см; б — поперечное сканирование, площадь поперечного сечения малоберцового нерва с кистой 66 мм<sup>2</sup>; МБ — малоберцовый нерв; ГМК — головка малоберцовой кости

**Fig. 1.** Ultrasonography of the right peroneal nerve in the area of the fibular head: a — longitudinal scanning, the length of the cyst is 5.1 cm; b — transverse scanning, cross-sectional area of the peroneal nerve with a cyst 66 mm<sup>2</sup>

Результаты электромиографических и ультразвуковых исследований

| Параметр                                                                   | 1,5 мес. после появления жалоб (первичное исследование) | 6 мес. после появления жалоб (после консервативного лечения) | 10 мес. после появления жалоб (после хирургического лечения) |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| СПИ моторная малоберцового нерва на уровне головки малоберцовой кости, м/с | 33                                                      | 18                                                           | 35                                                           |
| S-ответ поверхностной ветви малоберцового нерва, мкВ                       | 4,1                                                     | 0                                                            | 0                                                            |
| S-ответ глубокой ветви малоберцового нерва, мкВ                            | 1,3                                                     | 0                                                            | 0                                                            |
| M-ответ <i>m. tibialis anterior</i> , мВ                                   | 3,2                                                     | 4,0                                                          | 5,2                                                          |
| M-ответ <i>m. peroneus longus</i> , мВ                                     | 8,0                                                     | 4,9                                                          | 5,5                                                          |
| M-ответ <i>m. extensor digitorum brevis</i> , мВ                           | 1,4                                                     | 0,9                                                          | 1,3                                                          |
| ППС ИК, мм <sup>2</sup>                                                    | 50                                                      | 90                                                           | 0                                                            |

Примечание: мВ — милливольт; мкВ — микровольт; м/с — метров в секунду; СПИ — скорость проведения импульсов; ППС ИК — площадь поперечного сечения интраневральной кисты.

Table

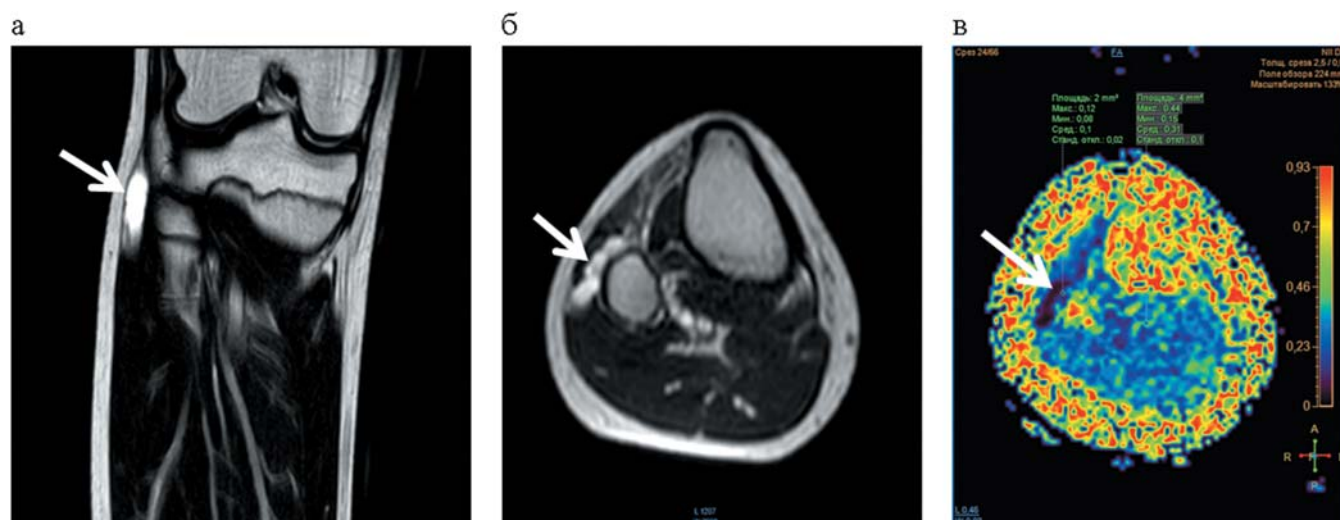
Results of electromyographic and ultrasound researches

| Parameter                                                                               | 1.5 months after the onset of complaints (primary research) | 6 months after the onset of complaints (after conservative treatment) | 10 months after the onset of complaints (after surgical treatment) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Motor nerve conduction velocity of peroneal nerve at the level of the fibular head, m/s | 33                                                          | 18                                                                    | 35                                                                 |
| Sensory nerve action potential of superficial branch of the peroneal nerve, $\mu$ V     | 4.1                                                         | 0                                                                     | 0                                                                  |
| Sensory nerve action potential of deep branch of the peroneal nerve, $\mu$ V            | 1.3                                                         | 0                                                                     | 0                                                                  |
| Compound muscle action potential of <i>m. tibialis anterior</i> , mV                    | 3.2                                                         | 4.0                                                                   | 5.2                                                                |
| Compound muscle action potential of <i>m. peroneus longus</i> , mV                      | 8.0                                                         | 4.9                                                                   | 5.5                                                                |
| Compound muscle action potential of <i>m. extensor digitorum brevis</i> , mV            | 1.4                                                         | 0.9                                                                   | 1.3                                                                |
| Cross-sectional area of intraneural cyst, mm <sup>2</sup>                               | 50                                                          | 90                                                                    | 0                                                                  |

По совокупности данных ЭНМГ картина соответствовала поражению глубокой ветви правого МН на уровне ГМК.

Для уточнения структурных изменений выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) МН линейным датчиком 18 МГц. При исследовании

обнаружено, что на уровне ГМК общий МН имеет кистозное образование с гипоэхогенным жидкостным содержимым, а сам нерв расположен эксцентрично по отношению к кисте (рис. 1). Киста имеет овальную форму в поперечном сканировании с ровными контурами и однородным содержимым,



**Рис. 2.** МР-изображения (1,5Т) мягких тканей верхней трети правой голени. Интраневральная киста (белая стрелка) имеет четкий контур, гиперинтенсивный сигнал в режиме Т2-взвешенного изображения: а — фронтальная проекция, режим Т2; б — аксиальная проекция, режим Т2; в — аксиальная проекция, DTI МР-трактография

**Fig. 2.** The MR image (1.5T) soft tissues of the upper third of the right tibia. Intraneural cyst (white arrow) has a clear outline, hyperintense signal in T2-weighted MR sequence: а — frontal projection, T2-weighted MR sequence; б — axial projection, T2-weighted MR sequence; в — axial projection, DTI MR-tractography

входящим в состав нерва. Размеры образования  $5,1 \times 1,4 \times 0,9$  см, площадь поперечного сечения (ППС) кисты составила  $50 \text{ мм}^2$ , МН  $16 \text{ мм}^2$  (слева для сравнения ППС МН нерва  $9 \text{ мм}^2$ ).

На серии МР-томограмм латерально и кпереди от ГМК справа с распространением медиально по ходу МН с признаками его компрессии, между длинной малоберцовой и камбаловидной мышц (по ходу сухожильных сумок) без явной связи с ними визуализируется жидкостное образование неправильной вытянутой формы с четкими несколько неровными контурами, с признаками собственной неутолщенной капсулы, приблизительными аксиальными размерами  $1,2 \times 0,85$  см, протяженностью до 5,0 см, с наличием тонких фиброзных перемычек в структуре (рис. 2). При выполнении DTI МР-трактографии значения фракционной анизотропии в проекции МН до 0,23, в проекции большеберцового нерва — до 0,54. По совокупности данных МР-картина жидкостного образования по ходу МН на уровне ГМК характерна ИК. Связь ИК с верхним межберцовым суставом обнаружить не удалось.

Пациенту было назначено терапевтическое лечение на 3 мес.: парафинотерапия, ежедневная электростимуляция, лечебная физкультура. Однако на фоне терапии у мальчика сохранялся парез перонеальных мышц до 2 баллов, появились жалобы на расстройства чувствительности в зоне иннервации поверхностной ветви малоберцового нерва. Отрицательная динамика наблюдалась по данным ЭНМГ и УЗИ нерва, в том числе ППС кисты по данным УЗИ увеличился на 40% (см. табл.). В связи с неэффективностью консервативной терапии проведен микрохирургический невролиз правого МН, произведено вскрытие кисты с минимальной резекцией ее стенок. Гистологическое заключение: стенка кисты представлена фиброзной гиализированной тканью, выстилка слущена. На следующий день после операции мальчик отметил улучшение чувствительности в области иннервации поверхностной ветви МН, через месяц сила перонеальных мышц увеличилась с 2 до 4 баллов, также положительная динамика через 1 мес. после операции отмечалась по данным ЭНМГ и УЗИ (см. табл.).

**Обсуждение.** Первый описанный случай ИК принадлежит французскому хирургу Beauchêne, в 1810 г. он описал ИК локтевого нерва, связанную с локтевым суставом, также он отметил, что ИК преимущественно наблюдаются у мужчин [7]. Патогенез ИК был вопросом дебатов в литературе до 2000-х годов. Начиная с 2003 г., после обследования большой когорты пациентов и анализа литературы по данной теме, R.J. Spinner и соавт. предложили и обосновали так называемую «суставную теорию» — травма колена часто (в 22% случаев) является причиной возникновения дефекта суставной капсулы, через который происходит затекание синовиальной жидкости в суставную ветвь нерва и последующее формирование ИК [8].

ЭНМГ является методом исследования, объективно подтверждающим факт поражения МН (чаще

наблюдается поражение глубокой ветви, однако может быть более широкое вовлечение общего ствола МН, а также большеберцовой порции седалищного нерва) [9]. Визуализационные исследования (УЗИ, МРТ) являются важными инструментами для выявления кистозного образования и планирования адекватного хирургического лечения [3]. МРТ-исследование является методом выбора, так как МРТ может показать кистозный характер поражения МН и связь ИК с верхним межберцовым суставом. УЗИ является скрининговым методом и методом мониторингирования состояния ИК.

Согласно «суставной теории» хирургическое лечение ИК МН проводится в следующих этапах: 1) полное рассечение кисты; 2) дезартикуляция межберцового сустава для предотвращения рецидива ИК; 3) эпинеуротомия; 4) рассечение суставной ветви общего малоберцового нерва для предотвращения рецидива ИК [8]. При вскрытии кисты не следует широко резецировать ее стенки во избежание повреждения истонченных, но функционирующих нервных волокон, растянутых в ее ткани [3].

В нашем клиническом наблюдении ИК МН у ребенка возникла на фоне травмы колена. Хирургическое лечение ИК проведено через 9 мес. после появления клиники невропатии МН и неэффективной консервативной терапии в течение 3 мес. Это может косвенно подтвердить ценность рекомендации R.J. Spinner и его коллег о важности выполнения хирургического лечения ИК.

**Заключение.** ИК — это редкое заболевание в зрелом возрасте, еще реже встречается у детей. Для дифференциальной диагностики с компрессионно-ишемической невропатией МН и ИК МН клинические и ЭНМГ-данные следует дополнять УЗИ- и/или МРТ-обследованием. Ранняя диагностика и хирургическое лечение играют решающую роль в полном восстановлении двигательных и сенсорных функций.

#### Вклад авторов

Климкин А.В. — дизайн статьи, литературный обзор по теме, получение данных для анализа (выполнение ЭНМГ, УЗИ), анализ полученных данных, написание текста рукописи.

Маматханов М.Р. — оперирующий хирург, анализ полученных данных, написание текста рукописи.

Марченко Н.В. — получение данных для анализа (выполнение МРТ), анализ полученных данных, написание текста рукописи.

Горелик Е.Ю. — получение клинических данных для анализа.

Бедова М.А. — получение данных для анализа (выполнение УЗИ в динамике), анализ полученных данных.

#### Authors' contributions

Klimkin A.V. — article design, literature review on the topic, obtaining data for analysis (performing ENMG, ultrasound), analyzing the data obtained, writing the text of the manuscript.

Mamatkhanov M.R. — operating surgeon, analysis of the data obtained, writing the text of the manuscript.

Marchenko N.V. — obtaining data for analysis (performing MRI), analyzing the data obtained, writing the text of the manuscript.

Gorelik E.Yu. — obtaining clinical data for analysis.

Bedova M.A. — obtaining data for analysis (performing ultrasound in dynamics), analysis of the data obtained.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Desy M., Wang H., Elshiekh A. Intraneural ganglion cysts: a systematic review and reinterpretation of the world's literature. *J Neurosurg.* 2016;125(3):615–30. doi: 10.3171/2015.9.JNS141368
2. Spinner J., Carmichael W., Wang H. Patterns of intraneural ganglion cyst descent. *Clin Anat.* 2008;21(3):233–45. doi: 10.1002/ca.20614 PMID: 18330922
3. Евзиков Г.Ю., Башлачев М.Г., Фарафонов А.В. Интраневральный ганглион малоберцового нерва: 3 клинических случая и обзор литературы. *Нейрохирургия.* 2019;21(4):89–96. [Evzikov G.Yu., Bashlachev M.G., Farafontov A.V. Intraneural ganglion of the peroneal nerve: 3 clinical cases and literature review. *Neurosurgery.* 2019;21(4):89–96. (In Russ.)] DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-4-89-96
4. Aprin H., Weinberg J., Lustrin S. Peroneal nerve palsy due to an intraneural ganglion: a case report of a 4 1/2-year-old boy. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2007;36(3):E40–2. PMID: 17690766
5. Al Mufargi S., Mouch A., Ziebarth K. An unusual cause of paralysis of the peroneal nerve: a report of 3 cases. *J Pediatr Orthop.* 2011;31(5):e50–2. doi: 10.1097/BPO.0b013e31821f50cb. Retraction in: Hensinger R.N., Thompson G.H. *J Pediatr Orthop.* 2012;32(7):748. PMID: 21654448
6. Consales A., Pacetti M., Imperato A. Intraneural Ganglia of the Common Peroneal Nerve in Children: Case Report and Review of the Literature. *World Neurosurg.* 2016;86:510.e11–7. doi: 10.1016/j.wneu.2015.10.023 Epub 2015 Oct 23. PMID: 26525428
7. Spinner J., Vincent F., Wolanskyj P. Intraneural ganglion cyst: a 200-year-old mystery solved. *Clin Anat.* 2008;21(7):611–8. doi: 10.1002/ca.20709. PMID: 18792130
8. Spinner J., Desy M., Rock G. Peroneal intraneural ganglia. Part I. Techniques for successful diagnosis and treatment. *Neurosurg Focus.* 2007;22(6):E16. PMID: 17613207
9. Young P., Sorenson J., Spinner J. Clinical and electrodiagnostic correlates of peroneal intraneural ganglia. *Neurology.* 2009;72(5):447–52. doi: 10.1212/01.wnl.0000341787.70467.99 PMID: 19188576

Поступила 24.01.2021  
Принята к печати 11.04.2021