

ИНТРАНЕВРАЛЬНЫЙ ГАНГЛИОН МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВА: 3 КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЯ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Г.Ю. Евзиков, М.Г. Башлачев, А.В. Фарафонов, С.С. Никитин, Ф.В. Гребенев

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России;
Россия, 119991 Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 4

Контакты: Михаил Григорьевич Башлачев bashlachev.m@gmail.com

Цель работы — описать 3 клинических случая интраневральной кисты (ганглиона) малоберцового нерва и сопоставить собственные наблюдения с данными научной литературы.

Клинические наблюдения. В нейрохирургическом отделении клиники нервных болезней им. А.Я. Кожевникова Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова с 2013 по 2019 г. находились на лечении 3 пациента с интраневральным ганглионом общего малоберцового нерва. У всех пациентов проведено широкое рассечение стенки кисты, эвакуация секрета (в 2 случаях с перевязкой суставной ветви нерва, в 1 случае суставная ветвь не выявлена). Полное восстановление нерва зарегистрировано во всех наблюдениях.

Заключение. По нашему мнению, вскрытие ганглиона с использованием операционного микроскопа и микрохирургической техники не является сложной и опасной для нерва манипуляцией, поэтому отказ от вскрытия ганглиона представляется нам неоправданным.

Ключевые слова: интраневральный ганглион, общий малоберцовый нерв, хирургическое лечение

Для цитирования: Евзиков Г.Ю., Башлачев М.Г., Фарафонов А.В. и др. Интраневральный ганглион малоберцового нерва: 3 клинических случая и обзор литературы. *Нейрохирургия* 2019;21(4):89–96.

DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-4-89-96

Intraneural ganglion of the peroneal nerve: a report of 3 cases and literature review

G. Yu. Evzikov, M.G. Bashlachev, A.V. Farafontov, S.S. Nikitin, F.V. Grebenev

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia; Bld. 4, 2 Bolshaya Pirogovskaya St.,
Moscow 119991, Russia

The objective is to report 3 cases of intraneural cyst (ganglion) of the peroneal nerve and compare our own findings with the data from scientific literature.

Case reports. Three patients with intraneural ganglions of the common peroneal nerve were treated in the Department of Neurosurgery, A.Ya. Kozhevnikov Clinic of Nervous Diseases, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University between 2013 and 2019. All patients underwent extensive dissection of the cyst wall, evacuation of secretion; 2 of them had ligation of the articular nerve branch, while in one patient, the articular branch was not revealed. Complete nerve recovery was registered in all cases.

Conclusion. We believe that ganglion dissection using microsurgical techniques with surgical microscope is a safe and noncomplex procedure; therefore, the avoidance of this manipulation seems unjustified.

Key words: intraneural ganglion, common peroneal nerve, surgical treatment

For citation: Evzikov G. Yu., Bashlachev M.G., Farafontov A.V. et al. Intraneural ganglion of the peroneal nerve: a report of 3 cases and literature review. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2019;21(4):89–96. (In Russ.).

ВВЕДЕНИЕ

Интраневральный ганглион — псевдоопухольная киста с фиброзной капсулой из веретенообразных клеток, содержащая муцинозную жидкость. Этот вид кисты локализуется внутри нервного ствола. Несмотря на то что ганглион чаще всего встречается в мало-

берцовом нерве, описаны также ганглионы локтевого, срединного, икроножного, надлопаточного, большеберцового, лучевого и запирательного нервов [1, 2].

Впервые интраневральный ганглион в срединном нерве описан А.С. Hartwell в 1901 г. [3]. Первое описание интраневрального ганглиона малоберцового нерва

Краткие сведения о пациентах с интраневральным ганглионом малоберцового нерва, прооперированных в клинике нервных болезней им. А.Я. Кожевникова Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова

Characteristics of patients with intraneural ganglions of the peroneal nerve operated in A.Ya. Kozhevnikov Clinic of Nervous Diseases, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

Характеристика Characteristic	Пациент 1 [5] Patient 1 [5]	Пациент 2 Patient 2	Пациент 3 Patient 3
Возраст Age	48 лет 48 years	47 лет 47 years	41 год 41 years
Пол Gender	Мужской Male	Мужской Male	Женский Female
Клиническая картина Clinical manifestations	Боль, парез тыльного сгибания и отведения стопы до 1 балла, анестезия в зоне иннервации малоберцового нерва, положительный симптом Тинеля Pain, loss of dorsal flexion and abduction of the foot (score up to 1), anesthesia in the area of the peroneal nerve innervation, positive Tinel sign	Парез тыльного сгибания и отведения стопы до 2 баллов, гипестезия в зоне иннервации малоберцового нерва, положительный симптом Тинеля Loss of dorsal flexion and abduction of the foot (score up to 2), hypesthesia in the area of the peroneal nerve innervation, positive Tinel sign	Боль, парез тыльного сгибания и отведения стопы до 2,5 балла, гипестезия в зоне иннервации малоберцового нерва, положительный симптом Тинеля Pain, loss of dorsal flexion and abduction of the foot (score up to 2.5), hypesthesia in the area of the peroneal nerve innervation, positive Tinel sign
Анамнез заболевания до операции Disease duration before surgery	3 мес 3 months	3 мес 3 months	7 мес 7 months
Диагностика Diagnostics	Электронейромиография, ультразвуковое исследование Electroneuromyography, ultrasonography	Электронейромиография, ультразвуковое исследование Electroneuromyography, ultrasonography	Электронейромиография, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография Electroneuromyography, ultrasonography, magnetic resonance imaging
Распространение ганглиона Spread of the ganglion	До уровня головки малоберцовой кости Up to the level of the fibular head	До бифуркации общего малоберцового нерва Up to the bifurcation of the common peroneal nerve	До уровня головки малоберцовой кости Up to the level of the fibular head
Вид операции Type of surgery	Широкое рассечение стенки кисты, эвакуация секрета, перевязка суставной ветви нерва Extensive dissection of the cyst wall, evacuation of secretion, and ligation of the articular nerve branch	Широкое рассечение стенки кисты, эвакуация секрета. Суставная ветвь не выявлена Extensive dissection of the cyst wall and evacuation of secretion. The articular branch was not revealed	Широкое рассечение стенки кисты, эвакуация секрета, перевязка суставной ветви нерва Extensive dissection of the cyst wall, evacuation of secretion, and ligation of the articular nerve branch
Результат Outcome	Полное восстановление Full recovery	Полное восстановление Full recovery	Полное восстановление Full recovery
Срок каатмнеза Time of follow-up	5 лет 5 years	1 год 1 year	1 мес 1 month

принадлежит С. Sultan (1921) [4]. Таким образом, с момента первого сообщения об этой редкой патологии прошло уже почти 100 лет, но большинство нейрохирургов и неврологов в России до сих пор с ней не знакомы.

Представляем 3 собственных наблюдения пациентов с интраневральными кистами (ганглионами) малоберцового нерва.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

В нейрохирургическом отделении клиники нервных болезней им. А.Я. Кожевникова Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова с 2013 по 2019 г. находились на лечении 3 пациента с интраневральным ганглионом общего малоберцового нерва (см. таблицу).

ОБСУЖДЕНИЕ

Распространенность интраневрального ганглиона малоберцового нерва на настоящий момент не определена. J. Panwar и соавт. в 2017 г. опубликовали результаты магнитно-резонансной томографии (МРТ), проведенной у 245 пациентов с поражением периферических нервов. Интраневральный ганглион был обнаружен у 13 пациентов, из них у 7 он располагался в малоберцовом нерве. Таким образом, в представленной серии частота выявления интраневрального ганглиона составила 5,3 % среди пациентов с поражением периферических нервов [2]. Как правило, ганглионы чаще встречаются у взрослых, однако описано и возникновение данной патологии у детей [6].

В настоящий момент этиология интраневральных ганглионов точно неизвестна. Ранее хирурги, сталкивавшиеся с этой патологией, считали, что киста образуется *de novo* вследствие дегенеративных изменений в эпиневррии и периневррии, вызванных хроническим механическим раздражением нерва. Эти представления легли в основу дегенеративной теории образования ганглиона [7–10]. Позже появилась теория посттравматического образования ганглионов, согласно которой в результате травмы нерва происходит мукоидная дегенерация соединительной ткани внутри нервного ствола с возможным образованием интраневральной кисты [11, 12]. В качестве доказательства этой теории в 2018 г. Н. Lu и соавт. представили наблюдение пациентки, которая поступила в стационар через 12 дней после травмы области колена с клиническими признаками поражения малоберцового нерва. В ходе оперативного вмешательства у больной был обнаружен ганглион малоберцового нерва. Связь полости ганглиона с суставом не была выявлена. Авторы приводят этот случай как подтверждение посттравматической природы формирования ганглиона, но они не могут ответить на вопрос, существовала ли киста до травмы (в субклинической стадии), поскольку столь короткий анамнез маловероятен для ганглиона, образовавшегося вследствие мукоидной дегенерации [11].

Для объяснения этиологии образования ганглиона предлагалась также опухолевая теория, в соответствии с которой киста нерва возникает из-за кистозного или мукоидного перерождения первичной солидной опухоли. Но при проведении биопсии стенок кист гистологические данные, доказывающие их опухолевую природу, не получены. Данная теория имеет в настоящее время лишь историческое значение [5, 13, 14].

P.J. Spinner и соавт. в 2003 г. сформулировали суставную (синовиальную) теорию формирования ганглиона малоберцового нерва. Авторы предположили, что местом входа в нерв для кисты служит возвратная суставная ветвь, идущая к межберцовому суставу и прободающая его суставную капсулу. Высокое давление внутри сустава, связанное с прямохождением, выталкивает синовиальную жидкость по пути наименьшего сопротивления из полости межберцового сустава в субэпиневральном направлении по короткой суставной ветви в малоберцовый нерв. Как правило, дальше жидкость распространяется по нерву вверх и вниз до участка, в котором внешнее давление (со стороны окружающих нерв структур) уравнивает давление жидкости, распирающей нервный ствол [12, 15, 16]. Именно эта теория патогенеза интраневрального ганглиона быстро стала основной. В настоящее время ее поддерживают большинство исследователей данной патологии [1, 17–19].

P. Patel и W.G. Schucanu в 2012 г. описали редкий случай ганглиона большеберцового нерва и предложили выделять стадии его развития — от 0 стадии,

на которой имеется киста в пределах капсулы верхнего межберцового сустава, до IV стадии, на которой киста распространяется вплоть до деления седалищного нерва [20]. Эту классификацию можно использовать и для ганглионов малоберцового нерва, так как в большинстве случаев ганглион распространяется по ходу свободно лежащего участка малоберцового нерва, который покрыт только поверхностной фасцией, вверх, вплоть до места отхождения малоберцового нерва от седалищного. Распространение ганглиона вниз прекращается в ткани длинной малоберцовой мышцы, в которую нерв входит чуть ниже уровня головки малоберцовой кости (рис. 1).

Как правило, киста распространяется между эпиневрием и периневрием. При этом собственно нервные волокна оказываются растянутыми по ее стенкам [10].

В клинической картине данной патологии на первый план выходят симптомы поражения общего малоберцового нерва, однако, в отличие от классической перонеальной нейропатии, у этих пациентов имеется болевой синдром, который может быть довольно интенсивным. Заболевание приводит к прогрессирующему парезу мышц, осуществляющих тыльное сгибание и пронацию стопы, вплоть до пlegии, вследствие резкого повышения интраневрального давления из-за распространения ганглиона внутри нерва.

В 2018 г. T.J. Wilson и соавт. описали самую крупную на настоящий момент в мире серию из 65 больных с интраневральными ганглионами малоберцового нерва. Двигательный дефицит наблюдался у 92 % пациентов, а пlegия при тыльном сгибании и отведении стопы — у 74 %. Таким образом, заболевание резко ухудшало качество жизни больных, вызывая грубый степенжаж [21].

Для описываемой патологии также типичны сенсорные нарушения: снижение поверхностной чувствительности в зоне иннервации общего малоберцового нерва. Характерен резко положительный симптом Тинеля с уровня локализации интраневральной кисты.

В ходе осмотра и исследования неврологического статуса поставить диагноз поражения малоберцового нерва с уровня головки малоберцовой кости нетрудно. Однако определить причину поражения нерва сложно. Стандартное исследование при клинической картине поражения малоберцового нерва — электронейромиография, при которой можно только обнаружить снижение скорости проведения по нервным волокнам, но нельзя определить причину нарушения, поэтому она служит лишь скрининговым методом и предполагает применение других методов диагностики [22]. Рентгенологические методы обследования (обзорная рентгенография коленного сустава и компьютерная томография) малоинформативны и выявляют только костные изменения, которые в большинстве случаев не имеют большого клинического значения.

На настоящий момент наиболее информативным методом диагностики мягкотканых образований

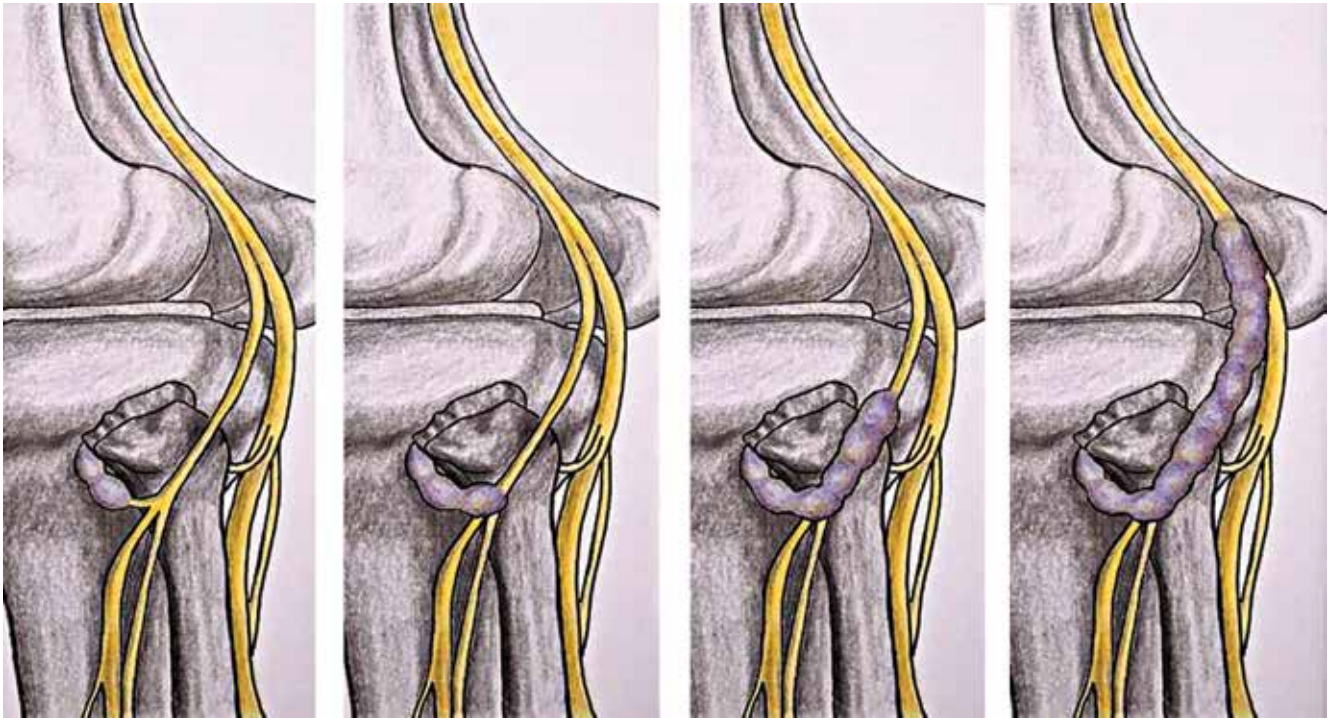


Рис. 1. Стадии развития кисты (адаптировано из [20])

Fig. 1. Stages of cyst development (adapted from [20])

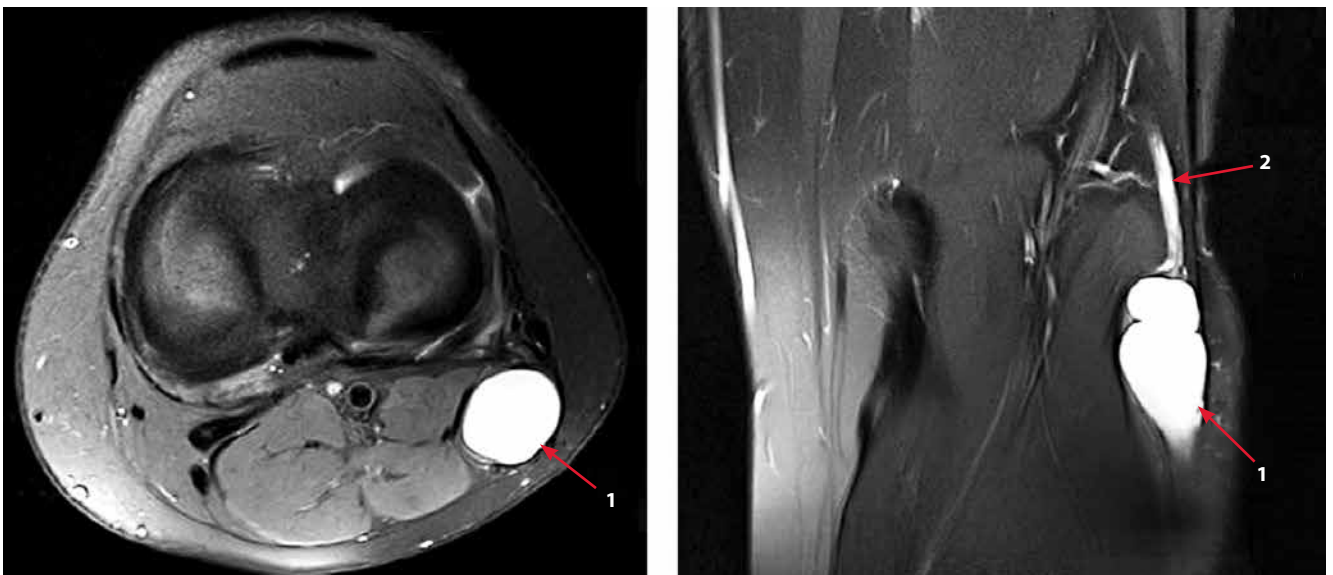


Рис. 2. Магнитно-резонансная томография в режиме T2. 1 – интраневральный ганглион; 2 – общий малоберцовый нерв

Fig. 2. T2-weighted magnetic resonance image. 1 – intraneural ganglion; 2 – common peroneal nerve

нервов считается МРТ. При этом исследовании киста имеет четкий ровный контур, гипоинтенсивный сигнал в режиме T1 и гиперинтенсивный – в режиме T2 (рис. 2) [2, 10]. При внутривенном контрастировании ганглион не накапливает контрастный препарат. Важно отметить, что особенности прохождения нерва у разных людей не всегда дают возможность получить его МРТ-изображение с использованием четких ортого-

нальных проекций в томографическом срезе. При небольших размерах кисты это может затруднить диагностику [23, 24], но при прицельном наведении на ганглион с возможным использованием неортогональных проекций можно добиться высокого качества визуализации (рис. 3). По данным МРТ иногда можно обнаружить так называемый «хвост» кисты в виде узкого горлышка и ножки (трансформировавшаяся

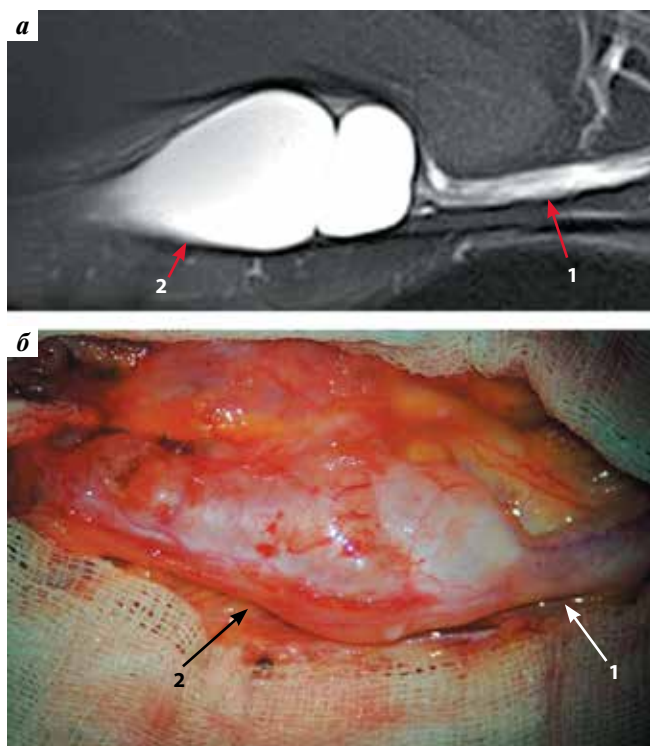


Рис. 3. Соответствие данных магнитно-резонансной томографии (а) интраоперационной находке (б). 1 – общий малоберцовый нерв; 2 – интраневральный ганглион

Fig. 3. Agreement between magnetic resonance imaging findings (a) and intraoperative findings (b). 1 – common peroneal nerve; 2 – intraneural ganglion

возвратная ветвь), идущей от кисти к суставу [24]. По данным J. Panwar и соавт., связь с суставом была обнаружена при МРТ у 12 из 13 обследованных [2].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) высокого разрешения также имеет высокую диагностическую ценность. Ганглион при УЗИ имеет вид анэхогенного объемного образования с четким ровным контуром, расположенного эксцентрично относительно нерва, но обязательно связанного с нервным стволом (рис. 4). При этом чувствительность УЗИ, по данным В.Г. Салтыковой и М.В. Меркулова, составляет 83,3 %, специфичность – 100 %, точность – 98,3 % [23].

При дифференциальной диагностике поражения малоберцового нерва интраневральным ганглионом следует исключить все заболевания, приводящие к развитию изолированной перонеальной нейропатии. В первую очередь речь идет о туннельной нейропатии и травматическом поражении малоберцового нерва. При МРТ и УЗИ дифференциальный диагноз включает опухолевые поражения нерва; наиболее сложно дифференцировать интраневральный ганглион и кистозную шванному [25, 26].

Стандарт лечения интраневрального ганглиона – хирургическая операция. В настоящий момент в мире описано уже более 100 случаев ганглиона малоберцового нерва, но объем оперативного вмешательства

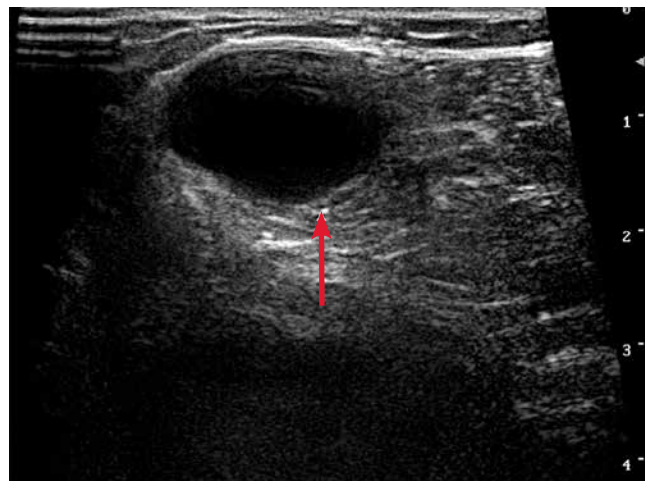


Рис. 4. Ультразвуковое исследование малоберцового нерва на уровне головки малоберцовой кости. Стрелкой обозначен интраневральный ганглион

Fig. 4. Ultrasonography image of the peroneal nerve at the level of the fibular head. The intraneural ganglion is indicated by arrow

остается предметом дискуссии. Наиболее распространенный его вариант включает вскрытие (продольное рассечение) интраневральной кисти и обязательную ревизию области межберцового сустава с попыткой выявления и отсечения возвратной суставной ветви нерва [5]. Соотношение данных МРТ и интраоперационной картины показано на рис. 3. Нередко связь кисти с суставом обнаружить не удается, что, вероятно, обусловлено полным отшнуровыванием кисти от суставной сумки. Принято считать, что при наличии анатомической связи полости сустава и интраневральной кисти сохраняется риск ее рецидива. По данным N.M. Desu и соавт., при сохранении суставной ветви риск рецидива составляет 30 % [27], в то время как пересечение ветви снижает этот риск до 11 % [18]. При вскрытии кисти не следует широко резецировать ее стенки во избежание повреждения истонченных, но функционирующих нервных волокон, растянутых в ее ткани [28–30].

I. Ratanshi и соавт. в 2017 г. предложили дополнить эту операцию проведением невротизации нерва, иннервирующего разгибатель большого пальца, с использованием моторной ветви, иннервирующей переднюю большеберцовую мышцу, объясняя это тем, что нерв восстанавливается на 1–3 мм в сутки, и к моменту реиннервации может развиваться необратимая мышечная атрофия [10].

T.J. Wilson и соавт. в ходе оперативного вмешательства выполняли пересечение суставной ветви и резекцию суставных поверхностей межберцового сустава. Вскрытие кисти и удаление содержимого обычно проводили только при образованиях больших размеров с целью декомпрессии невральных структур. При этой методике лечения благоприятный результат авторы наблюдали у 94 % пациентов в сроки от 1 до 28 мес

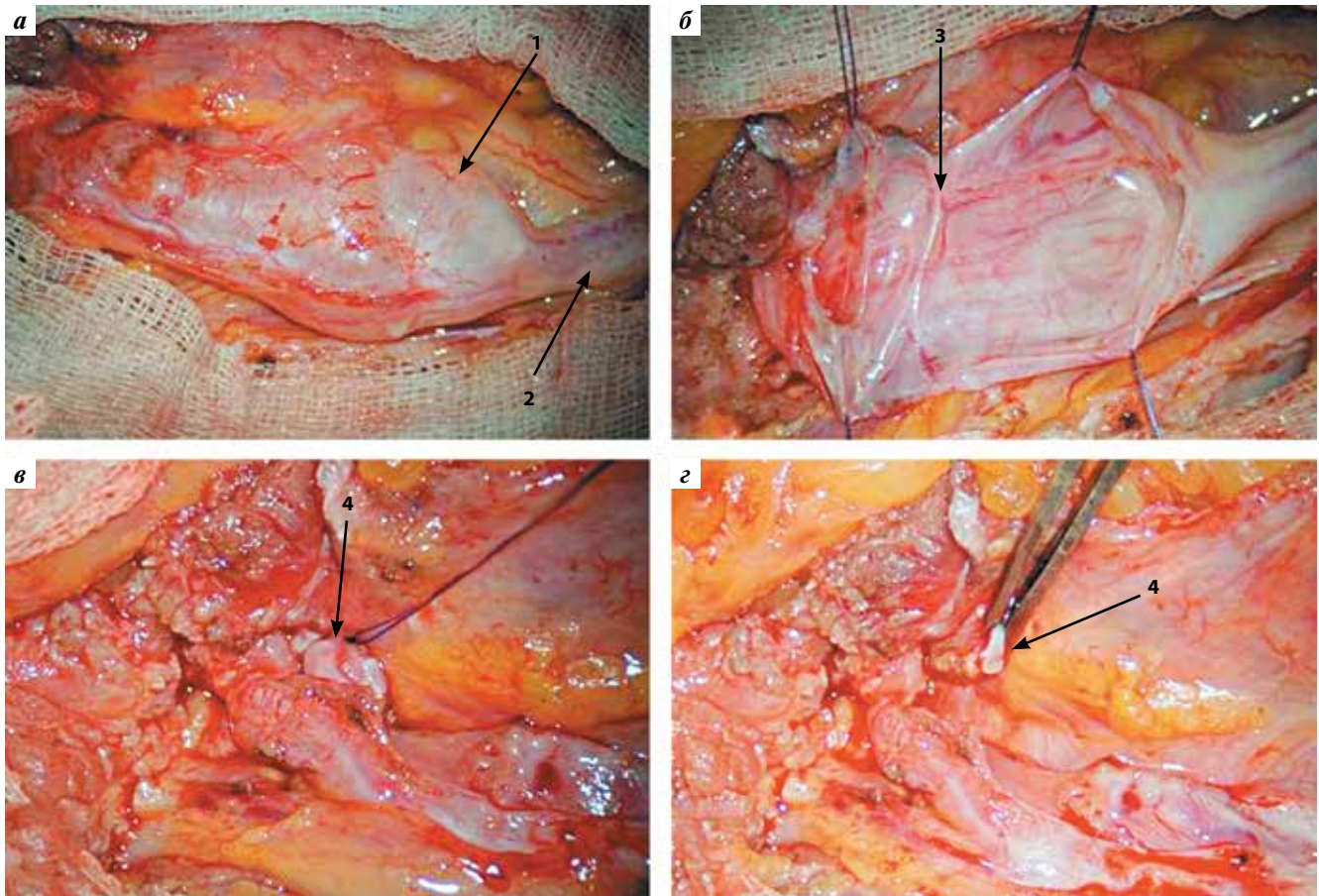


Рис. 5. Интраоперационные фотографии: а – на уровне головки малоберцовой кости ствол нерва утолщен на протяжении 5 см. 1 – малоберцовый нерв; 2 – ганглион; б – после рассечения оболочек нерва видна внутривольная киста, занимающая почти весь поперечник нерва. Стенки кисты неотделимы от окружающей нервной ткани. Киста фенестрирована (3); в – суставная ветвь (4) перевязана; г – суставная ветвь отсечена

Fig. 5. Intraoperative photos: a – the nerve trunk is thickened (5 cm in length) at the level of the fibular head. 1 – peroneal nerve; 2 – ganglion; б – an intraneural cyst occupying almost the entire diameter of the nerve was found after nerve dissection. The cyst walls could not be separated from the surrounding nervous tissue. The cyst was fenestrated (3); в – the articular branch (4) was ligated; г – the articular branch was cut off

(в среднем 9 мес) [21]. Некоторые ортопеды считают, что достаточно только пересечь суставную ветвь и что этим следует ограничиться, объясняя это риском повреждения нерва при ревизии и вскрытии ганглиона [27].

Во время вскрытия оболочек нерва существует риск коагуляции его сосудов, что, по мнению некоторых авторов, может привести к ишемии ткани нерва и, как следствие, к усугублению неврологического дефицита в послеоперационном периоде. Учитывая это, некоторые авторы предлагают пункционно аспирировать интраневральную кисту с использованием ультразвуковой навигации, но это сопряжено с крайне высоким риском рецидива ганглиона [31], что требует динамического наблюдения с регулярными контрольными УЗИ [32]. В зарубежной литературе описаны неудачные исходы этого вида лечения [6].

По нашему мнению, вскрытие ганглиона с использованием операционного микроскопа и микрохирургической техники не следует считать сложной и опасной для нерва манипуляцией, так как интраоперационное

увеличение позволяет найти на поверхности кистозно-трансформированного нервного ствола практически бессосудистый участок и идентифицировать проходящие по нему нервные волокна. Вскрытие при этом сопряжено с минимальным объемом травмы нервных структур (рис. 5). В связи с этим отказ от вскрытия ганглиона представляется нам неоправданным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При обнаружении у пациента изолированной перонеальной нейропатии клинические и электрофизиологические обследования должны быть дополнены исследованиями, позволяющими визуализировать нерв (УЗИ и/или МРТ), что позволит уточнить морфологическую природу нейропатии и выявить такую редкую причину поражения нерва, как интраневральный ганглион. Хирургическое вмешательство – высокоэффективный метод лечения ганглиона, позволяющий добиться регресса неврологических нарушений.

Поскольку ганглион располагается, как правило, субэпинеурально и оттесняет нервные волокна,

микрочирургическое рассечение стенок кисты над наиболее сильно выбухающей ее частью безопасно. Риск травмирования нервных волокон минимален. Считаем, что оперативное вмешательство должно включать

рассечение стенки ганглиона на всем протяжении с целью максимально полной эвакуации содержимого кисты и адекватной декомпрессии нерва, обязательную ревизию и пересечение суставной ветви.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Kim D., Choi J.G., Son B.C. Peroneal nerve palsy due to subparaneural ganglion cyst, a rare variant of intraneural ganglion cyst. *Asian J Neurosurg* 2018;13(4):1225–8. DOI: 10.4103/ajns.AJNS_6_17.
- Panwar J., Mathew A., Thomas B.P. Cystic lesions of peripheral nerves: Are we missing the diagnosis of the intraneural ganglion cyst? *World J Radiol* 2017;9(5):230–44. DOI: 10.4329/wjrv.v9.i5.230.
- Hartwell A.S. Cystic tumor of median nerve, operation: restoration of function. *Boston Med Surg J* 1901;144:582–3.
- Sultan C. Ganglion der Nervenscheide des Nervus Peroneus. *Zentralblatt für Chirurgie* 1921;48:963–5.
- Евзиков Г.Ю., Фарафонов А.В., Панина Т.Н. Интраневральный ганглион – редкая причина невропатии малоберцового нерва. *Неврологический журнал* 2014;19(4):28–32. [Evezikov G.Yu., Farafonov A.V., Panina T.N. Intraneural ganglion is a rare cause of peroneal nerve neuropathy. *Neurologichesky zhurnal = Neurological Journal* 2014;19(4):28–32. (In Russ.)].
- Squires J.H., Emery K.H., Johnson N., Sorger J. Tibial nerve intraneural ganglion cyst in a 10-year-old boy. *Pediatr Radiol* 2014;4(4):488–90. DOI: 10.1007/s00247-013-2814-y.
- Allieu P.Y., Cenac P.E. Peripheral nerve mucoid degeneration of the upper extremity. *J Hand Surg Am* 1989;14(2 Pt 1):189–94. DOI: 10.1016/0363-5023(89)90004-x.
- Jaradeh S., Sanger J.R., Maas E.F. Isolated sensory impairment of the thumb due to an intraneural ganglion cyst in the median nerve. *J Hand Surg Br* 1995;20(4):475–8. DOI: 10.1016/s0266-7681(05)80156-1.
- Naam N.H., Carr S.B., Massoud A.H. Intraneural ganglions of the hand and wrist. *J Hand Surg Am* 2015;40(8):1625–30. DOI: 10.1016/j.jhsa.2015.05.025.
- Ratanshi I., Clark T.A., Giuffre J.L. Immediate nerve transfer for the treatment of peroneal nerve palsy secondary to an intraneural ganglion: case report and review. *Plast Surg* 2017;25(1):54–8. DOI: 10.1177/2292550317694842.
- Lu H., Chen L.F., Jiang S., Shen H. A rapidly progressive foot drop caused by the posttraumatic intraneural ganglion cyst of the deep peroneal nerve. *BMC Musculoskelet Disord* 2018;19(1):298. DOI: 10.1186/s12891-018-2229-x.
- Spinner R.J., Crnkovich F., Ahmed Ibrahim K., Amrami K.K. Can trauma cause tibial intraneural ganglion cysts at the superior tibiofibular joint? *Clin Anat* 2012;25(6):785–7. DOI: 10.1002/ca.2207913.
- De Schrijver F., Simon J.P., De Smet L., Fabry G. Ganglia of the superior tibiofibular joint: report of three cases and review of the literature. *Acta Orthop Belg* 1998;64(2):233–41.
- Wadstein T. Two cases of ganglia in the sheath of the peroneal nerve. *Acta Orthop* 1932;2(1–4):221–31.
- Spinner R.J., Atkinson J.L., Scheithauer B.W. et al. Peroneal intraneural ganglia: the importance of the articular branch. *Clinical series. J Neurosurg* 2003;99(2):319–29. DOI: 10.3171/jns.2003.99.2.0319.
- Spinner R.J., Desy N.M., Amrami K.K. Sequential tibial and peroneal intraneural ganglia arising from the superior tibiofibular joint. *Skeletal Radiol* 2008;37(1):79–84. DOI: 10.1007/s00256-007-0400-9.
- Isaacs A.M., Midha R., Desy N.M. et al. The mechanism underlying combined medial and lateral plantar and tibial intraneural ganglia in the tarsal tunnel. *Acta Neurochir (Wien)* 2016;158(11):2225–9. DOI: 10.1007/s00701-016-2930-1.
- Muramatsu K., Hashimoto T., Tomimaga Y. et al. Unusual peroneal nerve palsy caused by intraneural ganglion cyst: pathological mechanism and appropriate treatment. *Acta Neurochir (Wien)* 2013;155(9):1757–61. DOI: 10.1007/s00701-013-1768-z.
- Sobol G.L., Lipschultz T.M. Successful surgical treatment of an intraneural ganglion of the common peroneal nerve. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2015;44(4):E123–6.
- Patel P., Schucany W.G. A rare case of intraneural ganglion cyst involving the tibial nerve. *Proc (Bayl Univ Med Cent)* 2012;25(2):132–5. DOI: 10.1080/08998280.2012.11928809.
- Wilson T.J., Mauermann M.L., Rock M.G., Spinner R.J. Outcomes following surgery for peroneal intraneural ganglion cysts. *Muscle Nerve* 2018;57(6):989–93. DOI: 10.1002/mus.26062.
- Young N.P., Sorenson E.J., Spinner R.J., Daube J.R. Clinical and electrodiagnostic correlates of peroneal intraneural ganglia. *Neurology* 2009;72(5):447–52. DOI: 10.1212/01.wnl.0000341787.70467.99.
- Салтыкова В.Г., Меркулов М.В. Ультразвуковая диагностика редких форм псевдоопухолевых образований периферических нервов. Ультразвуковая и функциональная диагностика 2011;(3):52–8. [Saltykova V.G., Merkulov M.V. Ultrasound diagnostics of peripheral nerves tumour like lesions. *Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika = Ultrasound and Functional Diagnostics* 2011;(3):52–8. (In Russ.)].
- Iverson D.J. MRI detection of cysts of the knee causing common peroneal neuropathy. *Neurology* 2005;65(11):1829–31. DOI: 10.1212/01.wnl.0000187098.42938.b6.
- Bonar S.F., Viglione W., Schatz J. et al. An unusual variant of intraneural ganglion of the common peroneal nerve. *Skeletal Radiol* 2006;35(3):165–71. DOI: 10.1007/s00256-005-0031-y.
- Van den Bergh F.R., Vanhoenacker F.M., De Smet E. al. Peroneal nerve: normal anatomy and pathologic findings on routine MRI of the knee. *Insights Imaging* 2013;4(3):287–99. DOI: 10.1007/s13244-013-0255-7.
- Desy N.M., Wang H., Elshiekh M.A. et al. 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.
- Prasad N.K., Desy N.M., Howe B.M. et al. Subparaneural ganglion cysts of the fibular and tibial nerves: a new variant of intraneural ganglion cysts. *Clin Anat* 2016;29(4):530–7. DOI: 10.1002/ca.22671.
- Spinner R.J., Hébert-Blouin M.N., Amrami K.K., Rock M.G. Peroneal and tibial intraneural ganglion cysts in the knee region: a technical note. *Neurosurgery* 2010;67(3 Suppl Operative):ons71–8. DOI: 10.1227/01.NEU.0000374683.91933.OE.
- Stamatis E.D., Manidakis N.E., Patouras P.P. Intraneural ganglion of the superficial peroneal nerve: a case report. *J Foot Ankle Surg* 2010;49(4):400.e1–4. DOI: 10.1053/j.jfas.2010.04.012.
- Miskovsky S., Kaeding C., Weis L. Proximal tibiofibular joint ganglion cysts: excision, recurrence, and joint arthrodesis. *Am J Sports Med* 2004;32(4):1022–8.
- Liang T., Panu A., Crowther S. et al. Ultrasound-guided aspiration and injection of an intraneural ganglion cyst of the common peroneal nerve. *HSS J* 2013;9(3):270–4. DOI: 10.1007/s11420-013-9345-9.

Вклад авторов

Г.Ю. Евзиков: разработка дизайна исследования, проведение оперативного вмешательства, научное редактирование текста статьи;
М.Г. Башлачев, Ф.В. Гребенев: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
А.В. Фарафонов: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных;
С.С. Никитин: разработка дизайна исследования.

Authors' contributions

G.Yu. Evzikov: developing the research design, surgical treatment, scientific editing of the article;
M.G. Bashlachev, F.V. Grebenev: reviewing of publications on the article's theme, article writing;
A.V. Farafontov: reviewing of publications on the article's theme, analysis of the obtained data;
S.S. Nikitin: developing the research design.

ORCID авторов/ORCID of authors

Г.Ю. Евзиков/G.Yu. Evzikov: <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>
М.Г. Башлачев/M.G. Bashlachev: <https://orcid.org/0000-0002-0442-4770>
А.В. Фарафонов/A.V. Farafontov: <https://orcid.org/0000-0003-3585-5976>
Ф.В. Гребенев/F.V. Grebenev: <https://orcid.org/0000-0003-2622-7804>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. All patients gave written informed consent to the publication of their data.

Статья поступила: 28.04.2019. **Принята к публикации:** 20.09.2019.

Article received: 28.04.2019. **Accepted for publication:** 20.09.2019.