

ИНТРАНЕВРАЛЬНЫЙ ГАНГЛИЙ СРЕДИННОГО НЕРВА НА УРОВНЕ ЗАПЯСТЬЯ: РЕДКОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

А.В. Фёдоров¹, Д.С. Дружинин², Е.А. Афонина¹, П.А. Березин³✉

¹ Клиническая больница скорой медицинской помощи им. Н.В. Соловьёва, Ярославль, Российская Федерация

² Медицинский центр «Мотус», Ярославль, Российская Федерация

³ Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль, Российская Федерация

Аннотация

Экстраневральные ганглии являются наиболее распространенными образованиями в области запястья и кисти. В противовес этому интраневральные ганглии на верхней конечности, в частности на запястье и кисти, встречаются крайне редко. В статье представлен клинический случай успешного лечения пациента с интраневральным ганглием редкой анатомической локализации – срединного нерва на уровне запястья.

Ключевые слова: ганглий, кисть, интраневральная киста, нерв.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие явного и потенциального конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Фёдоров А.В., Дружинин Д.С., Афонина Е.А., Березин П.А. Интраневральный ганглий срединного нерва на уровне запястья: редкое клиническое наблюдение // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2023. Т. 26, № 4. С. 67–76. doi 10.52581/1814-1471/87/07

INTRANEURAL GANGLION OF THE MEDIA NERVE AT THE WRIST LEVEL: A RARE CLINICAL CASE REPORT

A.V. Fedorov¹, D.S. Druzhinin², E.A. Afonina¹, P.A. Berezin³✉

¹ Clinical Hospital for Emergency Medical Care named after. N.V. Solovyov, Yaroslavl, Russian Federation

² Medical Center “Motus”, Yaroslavl, Russian Federation

³ Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

Abstract

Extraneural ganglia are the most common lesions in the wrist and hand. In contrast, intraneural ganglia on the upper extremity, particularly the wrist and hand, are extremely rare. The paper presents a clinical case of successful treatment of a patient with intraneural ganglion of a rare anatomical location – the median nerve at the level of the wrist.

Keywords: ganglion, hand, intraneural cyst, nerve.

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Fedorov A.V., Druzhinin D.S., Afonina E.A., Berezin P.A. Intraneural ganglion of the media nerve at the wrist level: a rare clinical case report. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2023;26(4):67-76. doi 10.52581/1814-1471/87/07

ВВЕДЕНИЕ

Интраневральные ганглии (ИГ) представляют собой доброкачественные мукозные образования неопухолевой природы, располагающиеся в оболочках периферических нервов [1, 2]. Такие ганглии чаще наблюдаются на нижней конечности, а их наиболее частой локализацией является общий малоберцовый нерв [1, 2]. На верхней конечности данные образования встречаются достаточно редко и в основном поражают локтевой нерв, однако в литературе описаны случаи формирования ИГ в надлопаточном нерве, поверхностной ветви лучевого и собственных пальцевых нервах [1–4].

В настоящей статье представлен клинический случай успешного лечения пациента с интраневральным ганглием редкой анатомической локализации – срединного нерва на уровне запястья.

От пациента было получено добровольное информированное согласие на публикацию клинического наблюдения.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент 3, 45 лет, обратился в консультативный центр ГАУЗ «Клиническая больница скорой медицинской помощи им. Н.В. Соловьёва» (г. Ярославль) с жалобами на стойкую гипестезию ладонной поверхности II и III пальцев, периодически возникающие парестезии I пальца и радиального края IV пальца, периодический болевой синдром в области запястья, слабость правой кисти. Активно занимается контактными видами спорта, доминантная рука правая. Со слов больного, первые проявления он отметил около 3 мес назад в виде снижения чувствительности и парестезий в области основания ладони, которые затем постепенно сменились на выше-

упомянутую симптоматику. Появление симптомов мужчина связал с началом освоения на тренировках нового приема, во время которого ему приходилось выполнять форсированное сгибание запястья.

При осмотре явных визуальных изменений правой кисти и запястья по сравнению с контралатеральной конечностью выявлено не было, участков локальной или разлитой болезненности, гипотрофии мышц не определялось. Отмечалось наличие положительного симптома Тинеля в проекции срединного нерва на уровне нижней трети правого предплечья с иррадиацией во II и III пальцы, положительный тест Фалена. Активные и пассивные движения в правом кистевом суставе и суставах правой кисти в полном объеме, болезненности при движениях не отмечалось. Признаков нарушения периферического кровообращения также не было. Клинические пробы на выявление возможной компрессии срединного нерва на проксимальном уровне (синдром верхней грудной апертуры, лацертус-синдром, синдром аркады поверхностного сгибателя) оказались отрицательными.

На основании данных анамнеза и результатов физикального исследования пациенту был поставлен предварительный диагноз: синдром карпального канала справа. Рекомендовано дообследование: ультразвуковое исследование (УЗИ) мягких тканей ладонной поверхности правого запястья и кисти, электронейромиография (ЭНМГ) правой верхней конечности.

Заключение ЭНМГ: неполный блок проведения импульсов по сенсорным волокнам правого срединного нерва на 1 см проксимальнее проксимальной складки запястья. По результатам УЗИ: признаки компрессии срединного нерва в области карпального канала кистозным образованием, интимно связанным с нервом (рис. 1).

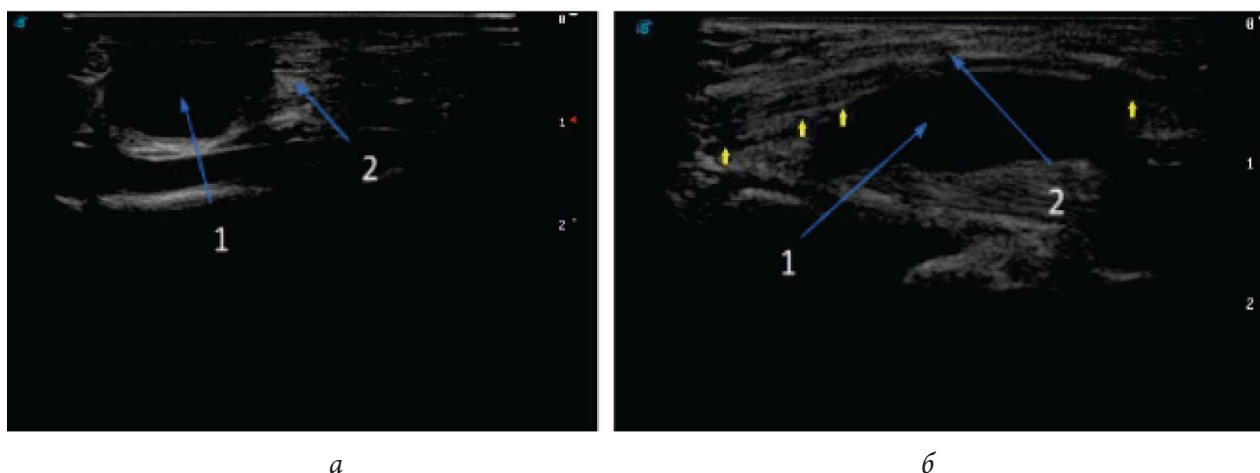


Рис. 1. Данные ультразвукового исследования запястья: а – поперечное сканирование; б – продольное сканирование; 1 – интраневральный ганглий; 2 – срединный нерв

Fig. 1. Wrist sonographic findings: а – axial scan; б – longitudinal scan; 1 – intraneuronal ganglion; 2 – median nerve

В асептических условиях под УЗ-контролем была выполнена пункция кисты, аспирировано около 2 мл гелеобразного содержимого без примеси крови. После манипуляции мужчина отметил лишь незначительный положительный эффект в виде легкого улучшения чувствительности II и III пальцев. В связи с сохраняющимися жалобами совместно с пациентом было принято решение о проведении оперативного лечения – декомпрессии срединного нерва путем иссечения кисты.

Оперативное вмешательство выполняли в положении пациента лежа на спине под проводниковой анестезией. Под пневмоможгутом, наложенным в верхней трети плеча, выполнен Z-образный разрез по передней поверхности запястья с переходом на нижнюю треть предплечья, произведен доступ к срединному нерву. Интраоперационно выявлено, что срединный нерв кистозно изменен на протяжении 4 см (рис. 2).

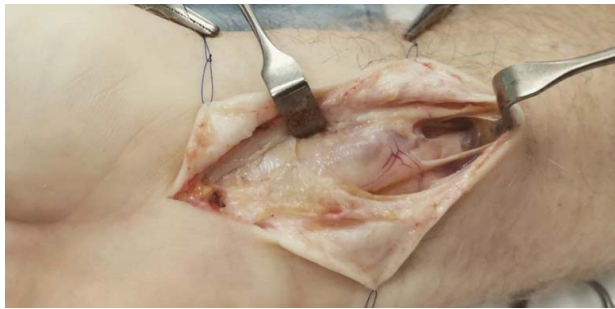


Рис. 2. Этап операции: визуализируется кистозно измененный ствол срединного нерва

Fig. 2. Stage of the operation: a cystic altered trunk of the median nerve is visualized

Произведено рассечение поперечной связки запястья. Выполнены мобилизация нерва, диссекция образования, визуализирована кистозно измененная ладонная кожная ветвь срединного нерва (рис. 3).



Рис. 3. Этап операции: кистозно измененный ствол срединного нерва выделен на протяжении, визуализируется пораженная ладонная кожная ветвь нерва

Fig. 3. Stage of the operation: the cystic altered trunk of the median nerve is highlighted throughout, the affected palmar cutaneous branch of the nerve is visualized

Ветвь отслежена дистально до области перфорации капсулы в проекции ладьевидно-трапецио-трапециевидного сустава. С использованием микрохирургической техники и оптического увеличения выполнены отсечение ладонной кожной ветви от капсулы сустава и основного ствола нерва, экстирпация кисты, невролиз срединного нерва (рис. 4, 5). Рана послойно зашита, запястье иммобилизовано ладонной гипсовой лонгетой.



Рис. 4. Этап операции: выполнено отсечение кистозно измененной ладонной кожной ветви срединного нерва

Fig. 4. Stage of the operation: cut-off of the cystic-altered palmar cutaneous branch of the median nerve



Рис. 5. Внешний вид операционной раны после экстирпации кисты, невролиза срединного нерва

Fig. 5. An appearance of the surgical wound after extirpation of the cyst, neurolysis of the median nerve

Иссеченные ткани были направлены на гистологическое исследование. Заключение гистологического исследования: многокамерная интраневральная киста (рис. 6).

Ранний послеоперационный период протекал без осложнений. Уже на следующий день после выполнения вмешательства пациент отметил положительную динамику в виде улучшения чувствительности II и III пальцев, а на 5-е сут был выписан на амбулаторное лечение.

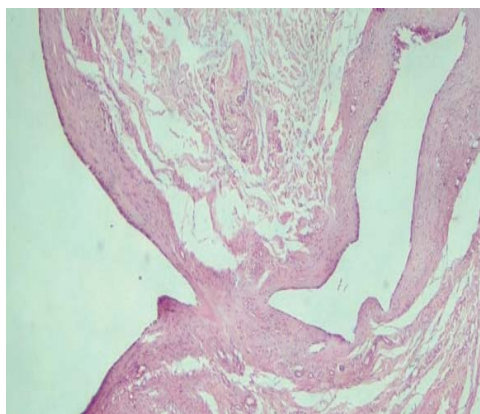


Рис. 6. Микропрепарат удаленного образования. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 100$

Fig. 6. Micropreparation of a remote neoplasm. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. $\times 100$

Рана зажила первичным натяжением, швы и гипсовая лонгета были сняты на 14-й день в поликлинике по месту жительства, после чего мужчина приступил к реабилитационным мероприятиям. Чувствительные нарушения полностью нивелировались через 3 мес после операции.

При осмотре через 12 мес: пациент жалоб не предъявляет. Правая кисть не отечна, гипотрофии мышц нет. Послеоперационный рубец нормотрофический, безболезненный. Амплитуда движений в правом кистевом суставе и суставах правой кисти в полном объеме, нарушений чувствительности по ладонной поверхности I–IV пальцев и в области тенара не отмечается (рис. 7). Пациент результатами операции очень доволен.

Контрольное УЗИ: данных за рецидив нет.



а



б



в

Рис. 7. Внешний вид и функция запястья и кисти через 12 мес после операции: а – пальцы и запястья разогнуты; б – полное сгибание пальцев; в – противопоставление I пальца

Fig. 7. An appearance and function of the hand and the wrist 12 months after surgery: а – fingers and wrists are extended; б – full flexion of the fingers; в – opposition of the I finger

ОБСУЖДЕНИЕ

Экстраневральные ганглии являются наиболее распространенными опухолевидными образованиями в области запястья и кисти [5, 6]. В противовес этому интраневральные ганглии на верхней конечности, в частности на запястье и кисти, наблюдаются достаточно редко [3, 4]. В большинстве случаев они поражают локтевой нерв, реже – поверхностную ветвь лучевого и пальцевые нервы [1, 2]. Интраневральные ганглии срединного нерва встречаются крайне редко: по состоянию на октябрь 2022 г. было зарегистрировано всего 8 таких случаев, в том числе 5 в области запястья и 3 – в области локтевого сустава. Еще в одном наблюдении была изолированно поражена ладонная кожная ветвь срединного нерва [2]. В отличие от экстраневральных ганглиев, которые зачастую являются бессимптомными, ИГ нередко сопровождаются симптомами компрессионно-ишемической невропатии со стороны вовлеченного в патологический процесс нерва, по причине смещения и компрессии нервных пучков [1, 2].

Несмотря на многолетнее изучение вопроса, этиопатогенез ИГ остается дискуссионным вопросом. В течение длительного времени большинство исследователей придерживались теории образования *de novo*. Данная теория связывает появление ганглиев с дегенеративными изменениями в эпиневирии или периневирии, которые приводят к формированию кист в оболочках нерва [3, 7]. Были предложены и другие объяснения, такие как кистозное перерождение интраневрального солидного образования, появление ганглия вследствие хронической микротравматизации, интраневральных кровоизлияний или синовиальных дивертикулов. Предполагалось также, что экстраневральные ганглии могут перфорировать эпиневирий, что приводит к интраневральному распространению кистозного содержимого [7]. Однако, несмотря на многообразие представленных гипотез, все эти объяснения не имеют достаточной доказательной базы [1, 7].

В 2003 г., основываясь на собственном опыте наблюдения ИГ общего малоберцового нерва, R.J. Spinner и соавт. предложили унифицированную суставную теорию. Основной постулат этой теории гласит, что ИГ формируются из дефекта капсулы близлежащего сустава в области вхождения ветви одного из иннервирующих данный сустав нервов, что позволяет суставной жидкости распространяться вдоль оболочек суставной ветви [1]. С момента своего появления данная теория получила большое количество подтверждений со стороны других исследователей и на

текущий момент является наиболее распространенной [2]. В 2009 г. суставная теория была экстраполирована на интраневральные ганглии верхней конечности [8].

Данные многочисленных анатомических исследований показали, что основной ствол срединного нерва напрямую не участвует в иннервации кистевого сустава, однако от его ветвей – переднего межкостного нерва, ладонной кожной и возвратной двигательной ветвей – отходят небольшие веточки, иннервирующие отдельные сочленения запястья (ладьевидно-трапециотрапезиевидное, первое запястно-пястное) [9, 10]. Наше наблюдение демонстрирует возможность распространения ганглия от ладьевидно-трапециотрапезиевидного сустава посредством ладонной кожной ветви на основной ствол срединного нерва, однако необходимо отметить, что о наличии связи ганглия с сочленениями запястья сообщалось и в более ранних публикациях.

Нами был проведен анализ всех опубликованных наблюдений ИГ срединного нерва на уровне запястья [11–14], который показал, что наличие связи ганглия с суставом было зарегистрировано в 2 из 5 случаев (Таблица). Так, S. Jaradeh и соавт. (1995) описали наличие кистозно-измененной ветви, которая отходила от радиального края срединного нерва проксимальнее карпального канала и погружалась под поперечную связку запястья, прежде чем войти в кистевой сустав (возможно, это была ладонная кожная ветвь, подверженная вариантной анатомии) [11], а J. Rezzouk и A. Durandeu (2004) обнаружили наличие связи ганглия с запястно-пястным суставом I пальца, не указав при этом, каким образом киста распространялась на основной ствол срединного нерва [14]. M.R. Patel и соавт. (1997) не обнаружили связи ганглия с суставом, однако описали наличие кистозно-измененной ладонной кожной ветви срединного нерва [13]. Необходимо отметить, что 4 наблюдения были описаны до появления и популяризации теории Spinner, следовательно, авторы могли не акцентировать свое внимание на важности выявления связи с суставом.

На возможное распространение ганглия по ладонной кожной ветви в изученных публикациях косвенно могли указывать и жалобы больных. Еще в 1940-х гг. S. Sunderland в своих классических трудах по анатомии периферических нервов описал интраневральную топографию срединного, лучевого и локтевого нервов на всем протяжении верхней конечности. Он обнаружил, что на уровне нижней трети предплечья чувствительный пучок, ответственный за формирование ладонной кожной ветви, располагается

по передне-радиальному краю основного ствола срединного нерва, кпереди от пучка, содержащего чувствительные волокна к I пальцу и луче-

вому краю II пальца и радиальнее пучка, содержащего сенсорные волокна к смежным сторонам II и III пальцев [15] (рис. 8).

наблюдения интраневральных ганглиев, по данным имеющейся литературы

Clinical observations of intraneural ganglia, according to the available literature

Авторы публикации, год	Возраст и пол больного	Жалобы	Методы исследования	Наличие связи с суставом	Лечение	Результат
Jaradeh S., et al., 1995 [11]	42 года, муж.	Боль и гипостезия по ладонной поверхности I пальца левой кисти	ЭНМГ, МРТ, УЗИ	Описано, с одним из сочленений кистевого сустава (не уточненным)	Отсечение кистозно измененной суставной ветви, рассечение стенки кисты	Улучшение
Artico M., et al., 1997 [12]	20 лет, муж.	Боль и гипостезия по ладонной поверхности I пальца левой кисти	ЭНМГ, МРТ	Не отмечено	Тотальное иссечение кисты	Улучшение
	25 лет, муж.	Боль и гипостезия по ладонной поверхности I пальца левой кисти	ЭНМГ, МРТ	Не отмечено	Парциальное иссечение кисты	Улучшение
Patel M.R. et al., 1997 [13]	42 года, муж.	Онемение и колота в области тенара и по ладонной поверхности II пальца	МРТ	Не отмечено	Парциальное иссечение кисты	Улучшение
Rezzouk J, Durandeau A (2004) [14]	Не указано	Не указано	ЭНМГ	Имелось, с запястно-пястным суставом I пальца	Отсечение кистозно-измененной ветви	Улучшение
Фёдоров А.В. и др., 2022	45 лет, муж.	Стойкая гипостезия ладонной поверхности II и III пальцев, периодически возникающие парестезии I пальца и радиального края IV пальца, спорадический болевой синдром в данных пальцах, слабость правой кисти	ЭНМГ, УЗИ	Имелось, с ладье-видно-трапециотрапецевидным суставом	Отсечение кистозно-измененной ветви, тотальное иссечение кисты	Улучшение

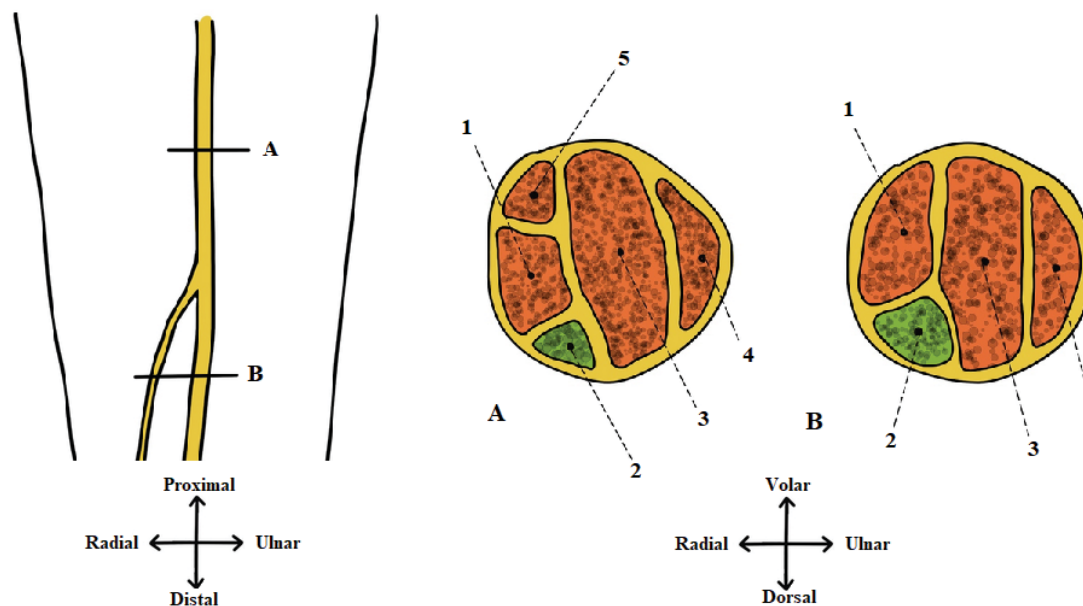


Рис. 8. Интраневральная топография срединного нерва на уровне нижней трети предплечья. Поперечный срез нерва проксимальнее (А) и дистальнее (В) отделения ладонной кожной ветви: 1 – пучок, формирующий I общий пальцевый нерв и радиальный ладонный нерв I пальца; 2 – пучок, формирующий возвратную двигательную ветвь к мышцам тенара; 3 – пучок, формирующий II общий пальцевый нерв; 4 – пучок, формирующий III общий пальцевый нерв; 5 – пучок, формирующий ладонную кожную ветвь (автор рис. Р. Иевлева, 2023)

Fig. 8. Intranural topography of the median nerve at the level of the lower third of the forearm. Transverse section of the nerve proximal (A) and distal (B) to the branch of the volar cutaneous branch: 1 – a bundle that forms the 1st common digital nerve and the radial palmar nerve of the I finger; 2 – a bundle that forms a recurrent motor branch to the tenar muscles; 3 – a bundle that forms the II common digital nerve; 4 – a bundle that forms the III common digital nerve; 5 – a bundle that forms a palmar cutaneous branch (author of a fig. R. Ievleva, 2023)

Исходя из этого можно предположить, что при распространении ганглия по ладонной кожной ветви на магистральный ствол срединного нерва в первую очередь следует ожидать появления чувствительных нарушений по ладонной поверхности I и II пальцев, что и отмечалось в большинстве представленных наблюдений. В нашем клиническом случае заболевание у пациента началось со снижения чувствительности и парестезий в области основания ладони, что могло навести на мысли о первичном вовлечении в патологический процесс ладонной кожной ветви, а затем, по мере распространения кистозного содержимого, симптоматика сменилась по причине преимущественной компрессии пучка, содержащего волокна к смежным поверхностям II и III пальцев.

Диагностика ИГ продолжает оставаться трудной задачей. Нередко интраневральное расположение кисты удается определить лишь интраоперационно [1, 2]. Данные опроса и осмотра пациента позволяют заподозрить поражение периферического нерва, однако определение причины компрессии может оказаться затруднительным. Результаты ЭНМГ характеризуются снижением скорости проведения импульса и могут указать на степень и уровень поражения нерва, но не определить причину возникновения патологии. По этой причине ЭНМГ является

скрининговым методом, предполагающим использование дополнительных методов инструментальной диагностики. Рентгенологические методы исследования (обзорные рентгенограммы близлежащего сустава и компьютерная томография) являются малоинформативными и в ряде случаев позволяют выявить только неспецифические костные изменения [2, 7].

В настоящее время наиболее распространенным методом диагностики ИГ является магнитно-резонансная томография [1–3]. При выполнении данного исследования киста имеет гипоинтенсивный в T1- и гиперинтенсивный сигнал в T2-режимах, который следует по ходу пораженного нерва с возможным распространением на его ветви. При использовании контрастных препаратов с гадолинием сигнал со стенки кисты усиливается [2]. В последние годы с совершенствованием технологий еще одной методикой, с успехом позволяющей поставить диагноз интраневрального ганглия, становится ультразвуковое исследование [2, 4, 16]. При выполнении УЗИ ганглий визуализируется как экцентрично расположенное анэхогенное образование, интимно связанное с нервным стволом [2]. Важно, что даже при выявлении кистозного образования, его интраневральное расположение и связь с суставом могут не диагностироваться в первую очередь по причине слабой осведомлен-

ности врачей о данной патологии и проведении исследования на оборудовании низкого качества [1, 2, 16]. В нашей клинической практике при подозрении на патологию периферических нервов мы рекомендуем выполнение ЭНМГ вкупе с УЗИ у специалистов, прошедших обучение по диагностике повреждений и заболеваний периферической нервной системы.

Лечение ИГ может быть, как консервативным, так и оперативным. Обзор возможностей консервативной терапии, проведенный в 2022 г., продемонстрировал, что различными способами (динамическим наблюдением, чрескожной аспирацией содержимого кисты или путем введения в ее просвет гормональных препаратов) можно добиться лишь временного улучшения, при этом полного исчезновения ганглия не было зарегистрировано ни в одном наблюдении [17]. По названным причинам приоритет в лечении ИГ принадлежит оперативным методикам [1, 2].

Традиционно хирургическое лечение заключалось в широкой интраневральной диссекции и иссечении кисты, однако данный подход сопровождался большим количеством рецидивов. Появление суставной теории в значительной степени способствовало изменению тактики оперативного лечения, приоритет стал уделяться выявлению и перевязке или отсечению суставной ветви, а также манипуляциям на вовлеченном в патологический процесс суставе [1, 2]. В нашем наблюдении удалось отследить ход кистозно-измененной суставной ветви до ладьевид-

но-трапецио-трапецевидного сочленения и выполнить ее дистальное отсечение с созданием дефекта капсулы сустава с целью профилактики образования экстраневральных кист, возможность формирования которых после иссечения суставной ветви хорошо описана в литературе [1]. Помимо этого, с целью ускорения регресса неврологической симптоматики нами было выполнено проксимальное отсечение ладонной кожной ветви и бережное удаление основного массива кисты. На этапе наблюдения в 12 мес жалоб на нарушения чувствительности в области иннервации ладонной кожной ветви со стороны пациента не отмечалось, возможно, по причине перекрестной иннервации со стороны кожных веточек, отходящих от основного ствола срединного нерва.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клиницисты должны быть осведомлены о возможности наличия интраневрального ганглия у пациентов с симптомами компрессионно-ишемической невропатии периферического нерва. При подозрении на наличие данной патологии, кроме выполнения ЭНМГ, необходимо выполнение УЗИ и (или) МРТ. Хирургическое лечение, заключающееся в поиске и резекции суставной ветви и микрохирургической экстирпации кисты, снижает вероятность возникновения рецидива и приводит к восстановлению функции пораженной конечности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Desy N.M., Wang H., Elshiekh M.A., Tanaka S., Choi T.W. et al. Intraneural ganglion cysts: a systematic review and reinterpretation of the world's literature // *J Neurosurg.* 2016 Sep. Vol. 125, № 3. P. 615–630. doi: 10.3171/2015.9.JNS141368
2. Lenartowicz K.A., Murthy N.K., Desy N.M., De La Pena N.M., et al. Preoperative Imaging of Intraneural Ganglion Cysts: A Critical Systematic Analysis of the World Literature // *World Neurosurg.* 2022 Oct. Vol. 166. P. e968–e979. doi: 10.1016/j.wneu.2022.08.005
3. Naam N.H., Carr S.B., Massoud A.H. Intraneural Ganglions of the Hand and Wrist // *J Hand Surg Am.* 2015 Aug. Vol. 40, № 8. P. 1625–1630. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.05.025
4. Wang G.H., Mao T., Chen Y.L., Xu C., Xing S.G., et al. An intraneural ganglion cyst of the ulnar nerve at the wrist: a case report and literature review // *J Int Med Res.* 2021 Jan. Vol. 49, № 1. P. 300060520982701. doi: 10.1177/0300060520982701
5. Zoller S.D., Benner N.R., Iannuzzi N.P. Ganglions in the Hand and Wrist: Advances in 2 Decades // *J Am Acad Orthop Surg.* 2023 Jan 15. Vol. 31, № 2. P. e58–e67. doi: 10.5435/JAAOS-D-22-00105
6. Zhou J., Al-Ani S., Jester A., Oestreich K., Baldrighi C., Ting J.W.C. Wrist Ganglion Cysts in Children: An Update and Review of the Literature // *Hand (N Y).* 2022 Nov. Vol. 17, № 6. P. 1024–1030. doi: 10.1177/1558944720966716
7. Wu P., Xu S., Cheng B., Chen L., Xue C., et al. Surgical Treatment of Intraneural Ganglion Cysts of the Ulnar Nerve at the Elbow: Long-Term Follow-up of 9 Cases. *Neurosurgery.* 2019 Dec. 1. Vol. 85, № 6. P. E1068–E1075. doi: 10.1093/neuros/nyz239
8. Wang H., Terrill R.Q., Tanaka S., Amrami K.K., Spinner R.J. Adherence of intraneural ganglia of the upper extremity to the principles of the unifying articular (synovial) theory // *Neurosurg Focus.* 2009 Feb. Vol. 26, № 2. P. E10. doi: 10.3171/FOC.2009.26.2.E10
9. Bonczar T., Bonczar M., Pękala J.R., Mann M.R., Walocha J.A. Innervation of the wrist joint: Literature review and clinical implications. *Clin Anat.* 2021 Oct. Vol. 34, № 7. P. 1081–1086. doi: 10.1002/ca.23734

10. Rapp E., Di Sette P., Rapp E.J. Surgical denervation of the thumb CMC joint: anatomy, technique // *Hand Surg Rehabil.* 2021 Sep. 40S:S33-S37. doi: 10.1016/j.hansur.2020.09.011
11. 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 Aug. Vol. 20, № 4. P. 475–478. doi: 10.1016/s0266-7681(05)80156-1
12. Artico M., Cervoni L., Carloia S., Stevanato G., Mastantuono N., Nucci F. Synovial cysts: clinical and neuroradiological aspects // *Acta Neurochir (Wien).* 1997. Vol. 139, № 3. P. 176–181. doi: 10.1007/BF01844747
13. Patel M.R., Naik A.N., Mody K., Pollack M. Intraneural mucous cysts of peripheral nerves // *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 1997 Aug. Vol. 26, № 8. P. 562–564.
14. Rezzouk J., Durandeau A. Nerve compression by mucoid pseudocysts: arguments favoring an articular cause in 23 patients // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2004 Apr. Vol. 90, № 2. P. 143–146. doi: 10.1016/s0035-1040(04)70036-7
15. Sunderland S. The intraneural topography of the radial, median and ulnar nerve. *Brain.* 1945 Dec. Vol. 68. P. 243–299. doi: 10.1093/brain/68.4.243
16. Josip E., Gruber H., Bauer T., Loizides A. Acute Ulnar Neuropathy Caused by a Hemorrhagic Intraneural Ganglion Cyst: Ultrasound as First-Line Imaging? // *Ultraschall Med.* 2023 Jun. Vol. 44, № 3. P. e136–e138. doi: 10.1055/a-1375-0467
17. Lenartowicz K.A., Murthy N.K., Desy N.M., De La Pena N.M., Wolf A.S., et al. Does complete regression of intraneural ganglion cysts occur without surgery? // *Acta Neurochir (Wien).* 2022 Oct. Vol. 164, № 10. P. 2689–2698. doi: 10.1007/s00701-022-05311-w

REFERENCES

1. Desy N.M., Wang H., Elshiekh M.A., Tanaka S., Choi T.W., et al. Intraneural ganglion cysts: a systematic review and reinterpretation of the world's literature. *J Neurosurg.* 2016 Sep;125(3):615-30. doi: 10.3171/2015.9.JNS141368
2. Lenartowicz K.A., Murthy N.K., Desy N.M., De La Pena N.M., et al. Preoperative Imaging of Intraneural Ganglion Cysts: A Critical Systematic Analysis of the World Literature. *World Neurosurg.* 2022 Oct;166:e968-e979. doi: 10.1016/j.wneu.2022.08.005
3. Naam N.H., Carr S.B., Massoud A.H. Intraneural Ganglions of the Hand and Wrist. *J Hand Surg Am.* 2015 Aug;40(8):1625-30. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.05.025
4. Wang G.H., Mao T., Chen Y.L., Xu C., Xing S.G., et al. An intraneural ganglion cyst of the ulnar nerve at the wrist: a case report and literature review. *J Int Med Res.* 2021 Jan;49(1):300060520982701. doi: 10.1177/0300060520982701
5. Zoller S.D., Benner N.R., Iannuzzi N.P. Ganglions in the Hand and Wrist: Advances in 2 Decades. *J Am Acad Orthop Surg.* 2023 Jan 15;31(2):e58-e67. doi: 10.5435/JAAOS-D-22-00105
6. Zhou J., Al-Ani S., Jester A., Oestreich K., Baldrighi C., Ting J.W.C. Wrist Ganglion Cysts in Children: An Update and Review of the Literature. *Hand (N Y).* 2022 Nov;17(6):1024-1030. doi: 10.1177/1558944720966716
7. Wu P., Xu S., Cheng B., Chen L., Xue C., et al. Surgical Treatment of Intraneural Ganglion Cysts of the Ulnar Nerve at the Elbow: Long-Term Follow-up of 9 Cases. *Neurosurgery.* 2019 Dec 1;85(6):E1068-E1075. doi: 10.1093/neuros/nyz239
8. Wang H., Terrill R.Q., Tanaka S., Amrami K.K., Spinner R.J. Adherence of intraneural ganglia of the upper extremity to the principles of the unifying articular (synovial) theory. *Neurosurg Focus.* 2009 Feb;26(2):E10. doi: 10.3171/FOC.2009.26.2.E10
9. Bonczar T., Bonczar M., Pękala J.R., Mann M.R., Walocha J.A. Innervation of the wrist joint: Literature review and clinical implications. *Clin Anat.* 2021 Oct;34(7):1081-1086. doi: 10.1002/ca.23734
10. Rapp E., Di Sette P., Rapp E.J. Surgical denervation of the thumb CMC joint: anatomy, technique. *Hand Surg Rehabil.* 2021 Sep;40S:S33-S37. doi: 10.1016/j.hansur.2020.09.011
11. 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 Aug;20(4):475-478. doi: 10.1016/s0266-7681(05)80156-1
12. Artico M., Cervoni L., Carloia S., Stevanato G., Mastantuono N., Nucci F. Synovial cysts: clinical and neuroradiological aspects. *Acta Neurochir (Wien).* 1997;139(3):176-181. doi: 10.1007/BF01844747
13. Patel M.R., Naik A.N., Mody K., Pollack M. Intraneural mucous cysts of peripheral nerves. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 1997 Aug;26(8):562-564
14. Rezzouk J., Durandeau A. Nerve compression by mucoid pseudocysts: arguments favoring an articular cause in 23 patients. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2004 Apr;90(2):143-146. doi: 10.1016/s0035-1040(04)70036-7
15. Sunderland S. The intraneural topography of the radial, median and ulnar nerve. *Brain.* 1945 Dec;68:243-299. doi: 10.1093/brain/68.4.243

16. Josip E., Gruber H., Bauer T., Loizides A. Acute Ulnar Neuropathy Caused by a Hemorrhagic Intraaneural Ganglion Cyst: Ultrasound as First-Line Imaging? *Ultraschall Med.* 2023 Jun;44(3):e136-e138. doi: 10.1055/a-1375-0467
17. Lenartowicz K.A., Murthy N.K., Desy N.M., De La Pena N.M., Wolf A.S., et al. Does complete regression of intraaneural ganglion cysts occur without surgery? *Acta Neurochir (Wien).* 2022 Oct;164(10):2689-2698. doi: 10.1007/s00701-022-05311-w

Сведения об авторах

Фёдоров Андрей Валерьевич – врач травматолог-ортопед отделения хирургии кисти и реконструктивной пластической хирургии ГАУЗ ЯО «Клиническая больница скорой медицинской помощи им. Н.В. Соловьёва» (Россия, 150003, г. Ярославль, ул. Загородный сад, д. 11).
<https://orcid.org/0009-0005-3024-6145>
e-mail: fundreyka@gmail.com

Дружинин Дмитрий Сергеевич – д-р мед. наук, врач функциональной диагностики Медицинского центра «Мотус» (Россия, 150033, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 93); ассистент кафедры нервных болезней ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5).
<https://orcid.org/0000-0002-6244-0867>
e-mail: druzhininds@gmail.com

Афонина Елена Александровна – канд. мед. наук, зав. отделением хирургии кисти и реконструктивной пластической хирургии ГАУЗ ЯО «Клиническая больница скорой медицинской помощи им. Н.В. Соловьёва» (Россия, 150003, г. Ярославль, ул. Загородный сад, д. 11).
e-mail: afonina-ea@yandex.ru

Березин Павел Андреевич ✉ – клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5).
<https://orcid.org/0000-0001-8777-2596>
e-mail: medicinehead@mail.ru

Information about authors

Andrey V. Fedorov, traumatologist-orthopedist, the Department of Hand Surgery and Reconstructive Plastic Surgery, Clinical Hospital for Emergency Medical Care named after. N.V. Solovyov (11, Zagorodny Sad st., Yaroslavl, 150003, Russia).
<https://orcid.org/0009-0005-3024-6145>
e-mail: fundreyka@gmail.com

Dmitry S. Druzhinin, Dr. Med. sci., functional diagnostics doctor, Medical Center “Motus” (93, Tutaevskoe shosse, 150033, Yaroslavl, Russia); Assistant, the Department of Nervous Diseases, Yaroslavl State Medical University (5, Revolyutsionnaya st., Yaroslavl, 150000, Russia).
<https://orcid.org/0000-0002-6244-0867>
e-mail: druzhininds@gmail.com

Elena A. Afonina, Cand. Med. sci., head of the Department of Hand Surgery and Reconstructive Plastic Surgery, Clinical Hospital for Emergency Medical Care named after. N.V. Solovyov (11, Zagorodny Sad st., Yaroslavl, 150003, Russia).
e-mail: afonina-ea@yandex.ru

Pavel A. Berezin, clinical resident, the Department of Traumatology and Orthopedics, Yaroslavl State Medical University (5, Revolyutsionnaya st., Yaroslavl, 150000, Russia).
<https://orcid.org/0000-0001-8777-2596>
e-mail: medicinehead@mail.ru

Поступила в редакцию 04.09.2023; одобрена после рецензирования 14.11.2023; принята к публикации 30.11.2023
The paper was submitted 04.09.2023; approved after reviewing 14.11.2023; accepted for publication 30.11.2023