

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ КУБИТАЛЬНОГО ТУННЕЛЬНОГО СИНДРОМА: В ДО- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДАХ

Н.Б. Вуйчик, С.О. Арестов, А.А. Кащеев

ФГБУ «Научный центр неврологии» РАМН, Москва

Цель исследования. Целью данной работы является изучение основных критериев ультразвуковой семиотики кубитального синдрома. Задачи заключаются в определении сроков выявления связей между количественными показателями размеров нерва и электронейромиографических показателей проводимости по моторным и сенсорным волокнам и уточнении сроков проведения ультразвукового мониторинга.

Материал и методы. Проведено ультразвуковое и электромиографическое исследование локтевых нервов у 117 пациентов с туннельным кубитальным синдромом. Выполнен анализ корреляционных связей с нейрофизиологическими показателями.

Результаты. Установлено, что площадь поперечного сечения коррелирует со значениями резидуальной латентности. К основным срокам ультразвукового мониторинга относят первый месяц и 4–6 мес после невролиза.

Заключение. Ультразвуковой метод необходимо использовать как при диагностике, так и при мониторинге пациентов с наличием или подозрением на кубитальный туннельный синдром.

Ключевые слова: кубитальный туннельный синдром, сдавление нерва в кубитальном канале, навигационно-контролирующее ультразвуковое исследование

Objective. To study the main criteria of ultrasound semiotics of cubital tunnel syndrome as well as to determine the time periods for revealing the connections between quantitative indexes of nerve dimensions and electroneuromyographic conductivity measurements of motor and sensor fibers and to clarify the time points for ultrasound monitoring.

Material and methods. The ultrasound and electromyographic examination of ulnar nerves at 117 patients with cubital tunnel syndrome was conducted. The analysis of correlation relationships with neurophysiological measurements is performed.

Results. It has been established that transverse section area of the ulnar nerve is correlated with the values of residual latency. The main postoperative time-points of ultrasound monitoring is 1st and 4–6th months after neurolysis.

Conclusion. The ultrasound method is necessary used both for diagnostics and screening at patients with revealed or suspected cubital tunnel syndrome.

Key words: cubital tunnel syndrome, nerve compression within cubital tunnel, navigationally controlled ultrasound examination

Как известно по данным литературы и результатам практических наблюдений, в последнее время увеличивается частота встречаемости кубитального туннельного синдрома (15% от всех туннельных синдромов). Большую долю среди пациентов с данным видом синдрома занимают лица молодого возраста [5, 6].

Для особенностей ультразвуковой диагностики кубитального туннельного синдрома важно понимание основных причин его возникновения. Выявление уплощения нерва в кубитальном канале и определение его причины обуславливают эффективность предпринимаемых лечебных мер и профилактику операционных осложнений.

Наиболее часто нерв подвергается уплощению в двух зонах кубитального канала — в его фиброзной, реже — в мышечной порции [7, 9].

Первой причиной является длительное вынужденное положение верхней конечности, в основном при хронической травматизации нерва плотной опорой.

Второй причиной является его излишняя подвижность в канале, которая при любом сгибании

в локтевом суставе верхней конечности смещает его к передне-медиальной поверхности. Это возможно из-за слабости связочного аппарата или неглубокого локтевого желоба.

Третьей причиной считают стеноз кубитального канала. Данный вид стенозирования канала обусловлен аномалиями развития — неглубокий канал, дегенеративные изменения костных структур, проявляющиеся в виде неровностей, остеофитных разрастаний в дне канала, воспалительные процессы в нем с наличием инфильтративно-жидкостных изменений, например, при ревматоидном, псоаритическом артрите.

В практической деятельности затруднено понимание степени выраженности клинических проявлений той или другой патологии при их сочетанности, например, шейный остеохондроз и патология периферических нервов [11].

Кроме того, часто выраженная основная патология пациента не всегда позволяет правильно определить причину жалоб на боли и парестезии верхних конечностей. В результате происходит недооценивание наличия туннельного синдрома

у пациентов с неврологической симптоматикой. Например, у пациентов с моторно-сенсорной афазией при наличии жалоб на сустав в 83% наблюдений, по данным электронейромиографии (ЭНМГ), отмечался тот или иной туннельный синдром [11].

Все это определяет основную цель нашего исследования — уточнение ультразвуковой семиотики кубитального туннельного синдрома и оценку значимости метода при оперативных вмешательствах на локтевом нерве.

Материал и методы

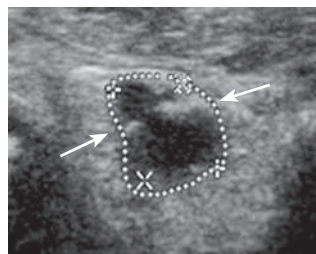
Нами обследовано 324 пациента с туннельными синдромами верхних конечностей. Среди них 109 мужчин (33%) и 215 женщин (67%). Медиана возраста, Me [LQ; UQ] у мужчин Me=51 год; [39 лет; 58,5 лет]; у женщин соответственно Me=55 лет; [50 лет; 62,5 лет] ($p<0,001$). Среди них кубитальный ($n=117$) синдром выявлен в 36% наблюдений от общего количества туннельных синдромов верхней конечности.

Кубитальный синдром встречался у 67 мужчин, из них преобладало левостороннее поражение: у 34 (27%) пациентов, в 25 (19,8%) наблюдениях правостороннее, и двустороннее встречалось значительно реже — только в 8 (6,3%) наблюдениях. У 50 женщин наблюдали кубитальный туннельный синдром — левосторонний отмечен в подавляющем числе наблюдений — у 31 (13,3%), правосторонний — в 2 раза реже — в 14 (6%) наблюдениях и малое количество — 5 человек (2,1%) — имели двустороннее поражение.

Математическую обработку результатов проводили с помощью пакета программ SPSS, 17.0. Данные представлены в виде медиан (Me) и верхнего (LQ) и нижнего квартилей (UQ). Для сравнения двух независимых групп по 1 переменной использован критерий Манна-Уитни, взаимосвязь признаков оценивали с помощью корреляции Спирмена.

Результаты и их обсуждение

Площадь поперечного сечения на уровне медиального надмыщелка является маркером в постановке диагноза кубитального туннельного синдрома: при превышении её более $0,1 \text{ см}^2$ (рис. 1) и



enlarged with impairment of its cable structure.

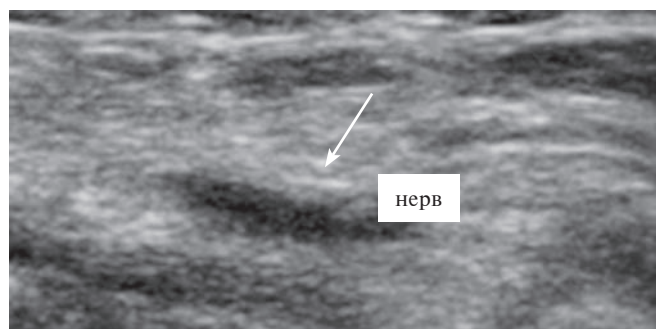


Рис. 2. Ультразвуковая картина кубитального туннельного синдрома. Локтевой нерв на уровне медиального надмыщелка: уплощен в фиброзной порции канала

Fig. 2. The ultrasound image of cubital tunnel syndrome. The ulnar nerve is flattened in fibrous portion of tunnel at the level of medial epicondyle.

уплощение нерва, т.е. уменьшение переднезаднего размера нерва менее $0,3 \text{ см}$ в самом канале являются признаками поражения локтевого нерва при прохождении кубитального канала (рис. 2). На рис. 1 представлено типичное утолщение локтевого нерва на уровне медиального надмыщелка в виде расширения фасцикулярного компонента за счет отеочных изменений проксимальнее уровня сжатия нерва.

По нашим данным, медиана Me [LQ; UQ] площади поперечного сечения на уровне медиального надмыщелка, подтвержденного электронейромиографически кубитального туннельного синдрома, составила $0,135 \text{ см}^2$ [LQ=0,106; UQ=0,186].

При наличии кубитального туннельного синдрома, главным образом поражается моторный компонент нерва [7, 8].

При непараметрическом корреляционном анализе по Спирмену получены корреляционные связи: площадь нерва на уровне медиального надмыщелка имеет отрицательную корреляционную связь со скоростью моторного ответа на уровне

Таблица 1 / Table 1

Показатели медианы скорости проведения возбуждения (СРВ) на уровне локтевого сгиба и предплечья, амплитуды двигательного компонента нерва и изменения амплитуды и дистальной скорости сенсорных волокон при кубитальном туннельном синдроме / The median indices of impulse conduction velocity (СПВ - ICV) at the level of bend of elbow and forearm, amplitude of nerve motor portion as well as changes of amplitude and distal velocity of sensor fibers in the case of cubital tunnel syndrome

Показатели ЭНМГ	Амплитуда	Латентность	СРВ на предплечье	СРВ на уровне локтя	Амплитуда сенсорного ответа	СРВ сенсорного ответа
Медиана	4,71	2,60	52,70	42,00	19,00	52,50
Процентили 25	1,50	2,10	47,10	32,80	7,55	45,90
75	8,01	3,22	58,00	54,00	33,00	59,30

предплечья — 0,4 ($p=0,002$) и с амплитудой моторного ответа нерва — 0,36 ($p=0,001$). Площадь поперечного сечения на уровне фиброзной порции канала и мышечной порции имеет отрицательную связь с амплитудой сенсорных волокон — 0,7 ($p=0,009$).

Чем больше площадь окружности локтевого нерва на уровне медиального надмыщелка, тем меньше скорость проведения возбуждения по нерву и амплитуда по его моторному компоненту.

При анализе медиан площади поперечного сечения у пациентов в послеоперационный период отмечено (табл. 2), что нормализация размеров нерва на уровне медиального надмыщелка отмечена через 3-4 мес, а после 5-6 мес после оперативного вмешательства составляет 0,05 см² [LQ-0,05; UQ=0,05].

Таблица 2 / Table 2

Динамика площади поперечного сечения локтевого нерва на уровне медиального надмыщелка через 1, 2, 3 и 4 месяцев после операции / The dynamics of transverse section area of the ulnar nerve at the level of medial epicondyle in 1, 2, 3 and 4 months after operation

Сроки	1 мес	2 мес	3 мес	4 мес
Медиана (см ²)	0,10	0,09	0,06	0,06

Динамическая ультразвуковая картина позволяет без применения дополнительных электромиографических методов исследования, не всегда доступных в практике, оценить результаты оперативного вмешательства: уменьшение степени сдавления нерва в канале (рис. 3).

Недостаточная информация о степени протяженности структурных изменений и уровня восстановления нормальной структуры локтевого нерва по выходе из канала может обуславливать отрицательный результат оперативного вмешательства, т.к. при манипуляции на локтевом нерве расширение кубитального канала и вследствие этого освобождение нерва могут быть недостаточными. Поэтому в дооперационном периоде наиболее важна информация не только об увеличении площади нерва на уровне медиаль-

ного надмыщелка и наличие уплощения его, но и сама протяженность структурных изменений и уровень восстановления нормальной структуры нерва (см. рис. 2, 3). В случае наличия у пациентов признаков деформирующего артроза локтевого сустава с формированием синовитов, бурситов необходимо указать особенности анатомической структуры локтевого сустава и возможность проведения противовоспалительной терапии перед оперативным вмешательством.

Во время операции ультразвуковой метод необходимо использовать как навигационно-контролирующее средство для профилактики осложнений и неадекватности оперативного вмешательства на локтевом нерве. Контроль осуществляется для определения протяженности интраоперационного разреза до уровня сдавления нерва.

Контрольное ультразвуковое исследование проводится на всех этапах диагностики и лечения туннельного синдрома и основным этапом ультразвукового мониторинга послеоперационных изменений являются первые сутки после оперативного вмешательства. В первые сутки после оперативного вмешательства достаточно трудно оценить степень уменьшения сдавления нерва в канале из-за наличия отечно-инфильтративных изменений. На ранних сроках в послеоперационный период ультразвуковая картина помогает определить наличие гематом. В последующем ультразвуковой мониторинг через 1 мес, 4-6 мес позволяет уточнить степень сдавления нерва, т.е. оценить результаты оперативного вмешательства (см. рис. 3) и наличия косвенных признаков воспаления с повышением васкуляризации и утолщение контура нерва. Именно в этот период формируются рубцовые массы вокруг нерва (рис. 4).

Через 5-6 мес после оперативного вмешательства сформированные рубцовые массы и их расположение по отношению к нерву могут формировать определять клиническую картину вплоть до рецидива сдавления нерва.

Заключение

Ультразвуковая диагностика кубитального туннельного синдрома нацелена на уточнение наличие уплощения нерва в кубитальном канале, его

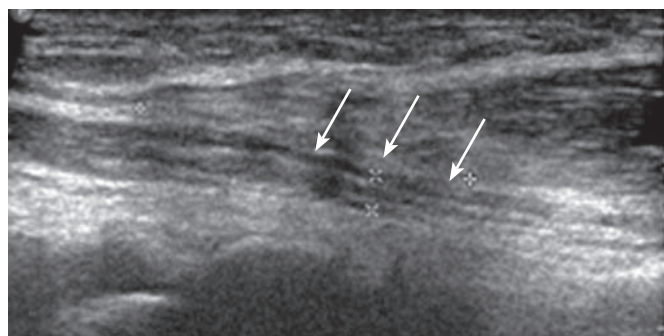


Рис. 3. Ультразвуковая картина локтевого нерва после невролиза по поводу локтевого туннельного синдрома. Локтевой нерв: умеренное уплощение в мышечной порции канала при продольной плоскости сканирования в В-режиме
Fig. 3. The ultrasound image (B-regime, transverse plane of scanning) of ulnar nerve after its neurolysis because of cubital tunnel syndrome. The ulnar nerve is moderately flattened in muscular portion of tunnel.

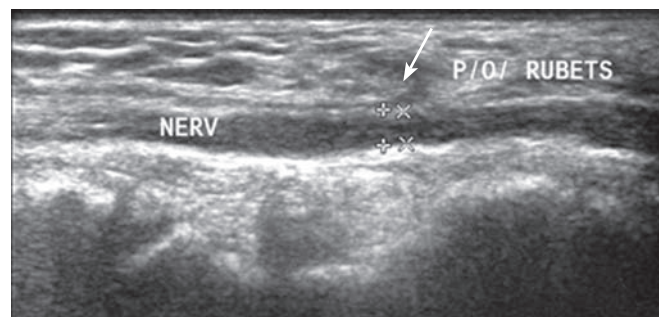


Рис. 4. Ультразвуковая картина сформированных рубцовых масс с признаками компрессии локтевого нерва в послеоперационный период
Fig. 4. The ultrasound image of formed cicatricial masses with compression signs of ulnar nerve in postoperative period.

фиброзной или мышечной порции; протяженности утолщения с определением локализации дистального уровня нормального восстановления структуры нерва, и определением размеров нерва на уровне медиального надмыщелка (площади поперечного сечения нерва на данном уровне и соотношении толщины к переднезаднему размеру нерва).

Во время оперативного вмешательства возможно проведение интраоперационного навигационно-контролирующего исследования для уточнения протяженности разреза, определяющего освобождения нерва и исключаяющего его утолщения в дистальной порции канала. В послеоперационном периоде уточнены основные этапы проведения мониторинга с указанием информации о состоянии нерва в разные временные интервалы для предотвращения рецидива кубитального туннельного синдрома. Доступный в использовании ультразвуковой метод позволяет избежать неоправданных оперативных вмешательств и определить степень их эффективности.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Рабочий адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, 80, ФГБУ «НЦН» РАМН

Вуйцик Наталия Борисовна — ФГБУ «НЦН» РАМН, к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории ультразвуковых исследований, e-mail: vyitsik7@mail.ru

Арестов Сергей Олегович — ФГБУ «НЦН» РАМН, к.м.н., научный сотрудник отделения нейрохирургии ФГБУ «НЦН» РАМН, e-mail: sarestov@gmail.com

Кашеев Алексей Алексеевич — ФГБУ «НЦН» РАМН, врач отделения нейрохирургии, e-mail: kasch@hotmail.ru

ЛИТЕРАТУРА

1. Салтыкова В. Г. *Ультразвуковая диагностика состояния периферических нервов (норма, повреждения, заболевания)*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Москва, 2009
2. Chacko A.G., Kumar N.K., Chacko G., Athyal R., Rajshekhar V. Intraoperative ultrasound in determining the extent of resection of parenchymal brain tumours—a comparative study with computed tomography and histopathology. *Acta Neurochir (Wien)* 145:743 — 748, 2003
3. Lee F.C., Singh H., Nazarian L.N., Ratliff J.K. High-resolution ultrasonography in the diagnosis and intraoperative management of peripheral nerve lesions. *J Neurosurg* 114:206 — 211, 2011
4. Botchu R., Khan A., Jeyapalan K. Pictorial essay: Role of ultrasound in failed carpal tunnel decompression. *Indian J Radiol Imaging*. 2012 Jan;22(1):31-4.
5. Rempel D., Dahlin L., Lundborg G. Pathophysiology of nerve compression syndromes: response of peripheral nerves to loading. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1999;81: 1600—10.
6. Yoon J.S., Walker F.O., Cartwright M.S. Ultrasonographic swelling ratio in the diagnosis of ulnar neuropathy at the elbow. *Muscle Nerve* 2008;38:1231 — 5
7. Mondelli M., Filippou G., Frediani B., Aretini A. Ultrasonography in ulnar neuropathy at the elbow: relationships to clinical and electrophysiological findings. *Neurophysiol Clin* 2008; 38: 217 — 26.
8. Volpe A., Rossato G., Bottanelli M., Marchetta A., Caramaschi P., Bambara L.M. et al. Ultrasound evaluation of ulnar neuropathy at the elbow: correlation with electrophysiological studies. *Rheumatology (Oxford)* 2009;48:1098 — 101.
9. Gruber H., Glodny B., Peer S. The validity of ultrasonographic assessment in cubital tunnel syndrome: the value of a cubital-to-humeral nerve area ratio (CHR) combined with morphologic features. *Ultrasound Med Biol* 2010; 36: 372 — 82.
10. Bayrak A.O., Bayrak I.K., Turker H., Elmali M., Nural M.S. Ultrasonography in patients with ulnar neuropathy at the elbow: comparison of cross-sectional area and swelling ratio with electrophysiological severity. *Muscle Nerve* 2010;41: 661 — 6.
11. Beekman R., Visser L.H., Verhagen W.I. Ultrasonography in ulnar neuropathy at the elbow: a critical review. *Muscle Nerve* 2011; 43: 627 — 35.