



ЭНДОСКОПИЧЕСКИ-АССИСТИРОВАННОЕ ПОДМЫШЕЧНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЛОКТЕВОГО НЕРВА ПРИ СИНДРОМЕ КУБИТАЛЬНОГО КАНАЛА

А. С. Назаров, А. Ю. Орлов, Д. А. Архиповский, Ю. В. Беляков, Е. А. Олейник

РНХИ им. профессора А. Л. Поленова — филиал НМИЦ им. В. А. Алмазова,
Россия, 191014, Санкт-Петербург, ул. Маяковского д. 12

РЕЗЮМЕ. Туннельная нейропатия локтевого нерва на уровне локтевого сустава является распространенной компрессионно-ишемической нейропатией верхних конечностей. Существует большое количество минимально инвазивных и эндоскопических методов декомпрессии и подкожного перемещения локтевого нерва, которые преследуют своей целью предотвратить развитие вывиха. В данной статье мы описываем метод эндоскопически ассистированного подмышечного перемещения локтевого нерва, который позволяет избежать негативные стороны подкожного перемещения нерва.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ — представить новый способ эндоскопически-ассистированного подмышечного перемещения локтевого нерва при синдроме кубитального канала. В работе подробно изложено и проиллюстрировано эндоскопически-ассистированное подмышечное перемещение локтевого нерва при синдроме кубитального канала с использованием эндоскопа с внешним диаметром 4,0 мм и оптикой 30° (Richard Wolf, Германия).

Созданный нами метод подмышечной транспозиции локтевого нерва соответствует принципам минимально-инвазивной хирургии и позволяет значительно уменьшить интраоперационную травму, сохранить интактными мышцы, прикрепляющиеся к медиальному надмыщелку плечевой кости, выполнить декомпрессию и неврлиз локтевого нерва на всех возможных уровнях компрессии при небольшом кожном разрезе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: локтевой нерв, кубитальный канал, перемещение, эндоскопия.

Для цитирования: Назаров А. С., Орлов А. Ю., Архиповский Д. А., Беляков Ю. В., Олейник Е. А. Эндоскопически-ассистированное подмышечное перемещение локтевого нерва при синдроме кубитального канала. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2023;15(4):117–121. DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_4_117

ENDOSCOPICALLY ASSISTED SUBMUSCULAR TRANSPOSITION OF THE ULNAR NERVE FOR TREATMENT OF CUBITAL TUNNEL SYNDROME

A.S. Nazarov, A. Yu. Orlov, D.A. Arhipovskiy, Yu. V. Belyakov, E.A. Oleynik

RNSI n. a. prof. A. L. Polenov — branch of NMRC n. a. V. A. Almazov,
Saint Petersburg Russia, 191014, St. Petersburg, st. Mayakovskogo d.12

ABSTRACT. Ulnar tunnel neuropathy at the level of the elbow joint is a common compression-ischemic neuropathy of the upper extremities. There are a large number of minimally invasive and endoscopic methods of decompression and subcutaneous relocation of the ulnar nerve, which are aimed at preventing the development of dislocation. In this article, we describe a method of endoscopically assisted axillary ulnar nerve transposition that avoids the negative side of subcutaneous nerve transposition.

PURPOSE OF THE STUDY — to present a new method of endoscopically assisted axillary repositioning of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome. The endoscopically-assisted axillary movement of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome using an endoscope with an external diameter of 4.0 mm and optics 30° (Richard Wolf, Germany) is described and illustrated in detail.

THE METHOD of axillary transposition of the ulnar nerve developed by us corresponds to the principles of minimally invasive surgery and allows us to significantly reduce intraoperative trauma, keep the muscles attached to the medial epicondyle of the humerus intact, perform decompression and neurolysis of the ulnar nerve at all possible levels of compression with a small skin incision.

KEY WORDS: ulnar nerve, cubital canal, movement, endoscopy.

For citation: Nazarov A. S., Orlov A. Yu., Arhipovsky D. A., Belyakov Yu. V., Oleinik E. A. Endoscopically assisted axillary relocation of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome. Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova. 2023;15(4):117–121. DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_4_117

Введение

Компрессионно-ишемическая нейропатия локтевого нерва — вторая по частоте встречаемости туннельная нейропатия верхних конечностей после синдрома запястного канала.

Наиболее частой анатомической областью компрессии локтевого нерва является надмыщелково-локтевой желоб и кубитальный канал в виду особенностей строения туннелей и биомеханики нерва при осуществлении активных движений в локтевом суставе.

При идиопатическом варианте синдрома кубитального канала наиболее частыми местами компрессии локтевого нерва являются следующие анатомические образования:

1. аркада Стразера — часть собственной фасции плеча на участке между медиальной межмышечной перегородкой и медиальной поверхностностью трехглавой мышцы плеча, расположенной на расстоянии 8–10 см проксимальнее медиального надмыщелка плечевой кости,
2. медиальная межмышечная перегородка в области прикрепления ее к медиальному надмыщелку плечевой кости,
3. костные стенки надмыщелково-локтевого желоба,
4. связка Осборна, образующая медиальную стенку кубитального канала.

В некоторых случаях причиной компрессии локтевого нерва может быть гипертрофия *m. anconeus epitrochlearis* [1, 2, 3]. У интактных пациентов мышца участвует в обеспечении стабильности локтевого сустава, защищает локтевой нерв от внешних воздействий и противодействует сублюкации нерва.

Привычный подвывих (сублюкация) или полный вывих локтевого нерва из локтевой борозды является еще одним фактором хронической травмы локтевого нерва и развития периневрального фиброза на уровне кубитального канала [4, 5, 6].

Хирургическое лечение нейропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала на современном этапе развития нейрохирургии и ортопедии осуществляется на основании следующих методологических принципов: невролиз и декомпрессия локтевого нерва в кубитальном канале, устраняющие статические факторы компрессии нерва, и перемещение нерва с целью устранения динамических факторов травматизации (подвывих и вывих нерва из локтевой борозды).

Невролиз и декомпрессия локтевого нерва в кубитальном канале (декомпрессия *in situ*) — наиболее распространенная методика хирургического лечения, целью которой является нормализация давления внутри костно-связочного туннеля. Существуют классические открытые, минимально-инвазивные и эндоскопические методы декомпрессии локтевого нерва в кубитальном канале. Несмотря на простоту данного метода и хорошие ближайшие результаты, отдаленные результаты хирургического лечения показывают

большое количество неудовлетворительных результатов.

Перемещение локтевого нерва — хирургический метод траспозиции нерва в новое ложе с целью нивелирования динамических факторов компрессии и уменьшения натяжения нерва при движениях в локтевом суставе. Существуют подкожные, внутримышечные и подмышечные методы перемещения локтевого нерва. С целью уменьшения интраоперационной травмы, закономерно связанной с манипуляциями на мышцах-сгибателях кисти и пальцев, разработаны минимально-инвазивные и эндоскопические методы антеризации локтевого нерва: эндоскопически-ассистированное подкожное перемещение локтевого нерва [7, 8], полностью эндоскопическое подкожное перемещение локтевого нерва из двухпортального доступа [9].

Нашим коллективом авторов разработан, запатентован внедрен в клиническую практику метод эндоскопически-ассистированного перемещения локтевого нерва при синдроме кубитального канала, который сочетает в себе принципы минимально-инвазивной хирургии и позволяет осуществлять подмышечное перемещение нерва без пересечения мышц-сгибателей кисти и пальцев [10].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При выполнении перемещения локтевого нерва при синдроме кубитального канала по данной методике использована эндоскопическая стойка Richard Wolf (Германия), эндоскоп внешним диаметром 4,0 мм и оптикой 30°.

Хирургическая техника. В положении пациента на спине с отведением руки в плечевом суставе выполняется разрез кожи и подкожной жировой клетчатки длиной до 5 см, окаймляющий медиальный надмыщелок плечевой кости, после чего формируется рабочее пространство между подкожной жировой клетчаткой и собственной фасцией плеча и предплечья (рисунок 1). Рассекается собственная фасция предплечья в области кубитального канала и выделяется локтевой нерв, после чего выполняется прямая стимуляция нерва для определения параметров проводимости.

Дальнейший релиз локтевого нерва выполняется под эндоскопическим контролем. Мы используем эндоскоп внешним диаметром 4,0 мм и оптикой 30° (Richard Wolf, Германия). В рану вводится эндоскоп с эндоскопическим диссектором в проксимальном направлении по ходу локтевого нерва на плече, после чего идентифицируется аркада Стразера (рисунок 2). Выполняется диссекция нерва и пересечение аркады с помощью эндоскопических ножниц или ножниц Метценбаума-Нельсона. Рассечение аркады Стразера следует выполнять по заднему краю локтевого нерва во избежание его повреждения, поскольку на данном уровне нерв прободает медиальную межмышечную перегородку и ложится в медиальную заднюю локтевую борозду.

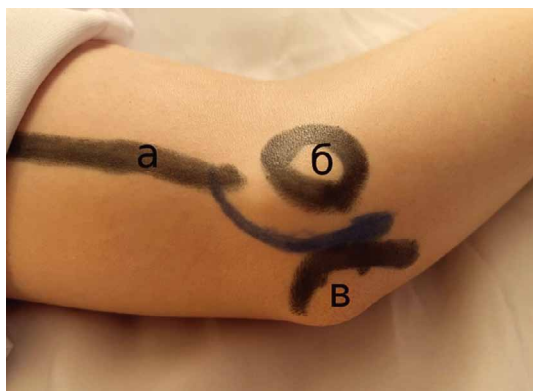


Рисунок 1. Анатомические ориентиры для выполнения эндоскопически-ассистированной подмышечной транспозиции локтевого нерва, а — медиальная межмышечная перегородка, б — медиальный надмыщелок плечевой кости, в-локтевой отросток локтевой кости. Синим маркером нарисована линия разреза кожи.
Figure 1. Anatomical landmarks for performing endoscopically-assisted axillary transposition of the ulnar nerve, a — medial intermuscular septum, b — medial epicondyle of the humerus, c — olecranon process of the ulna. The skin incision line is drawn with a blue marker.

Эндоскоп с эндоскопическим диссектором перемещается в дистальном направлении по ходу локтевого нерва. Визуализируется и пересекается ножницами связка Осборна (рисунок 3).

Далее производится отсечение медиальной межмышечной перегородки от медиального надмыщелка плечевой кости. В этом месте часто возникает кровотечение, вызванное случайным повреждением коллатерали между верхней локтевой коллатеральной артерией и задней ветвью локтевой возвратной артерии.

Производится мобилизация локтевого нерва на всем протяжении, после чего нерв перемещается на переднюю поверхность локтевой ямки и удерживается в таком положении под защитой пальцев хирурга либо на держалке, выведенной через отдельный порт в локтевой ямке.

Следующим этапом, позволяющим выполнить подмышечную транспозицию локтевого нерва без пересечения мышц, является эпикондилотомия. С помощью силового оборудования в сагиттальной плоскости отпиливается медиальный надмыщелок от плечевой кости вместе с сухожильной частью мышц предплечья, после чего выполняется субпериостальная диссекция мышц от локтевой кости для формирования ложа для локтевого нерва. При невыраженном надмыщелке возможно выполнение V-образной остеотомии с целью его последующей надежной фиксации. Затем через надмыщелок проводятся спицы, выполняется транспозиция локтевого нерва в новое ложе и фиксация отсеченного надмыщелка к плечевой кости винтами (рисунок 4). Обязательно восстанавливается фиксация медиальной межмышечной перегородки к медиальному надмыщелку для сохранения стабильности локтевого сустава.

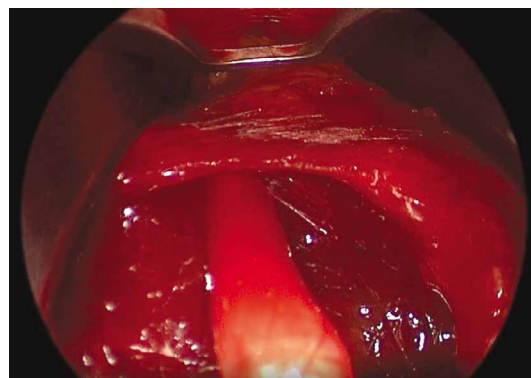


Рисунок 2. Общий вид локтевого нерва на плече, выходящего из-под аркады Стразера. **Figure 2.** General view of the ulnar nerve on the shoulder, emerging from under the arcade of Strasser.

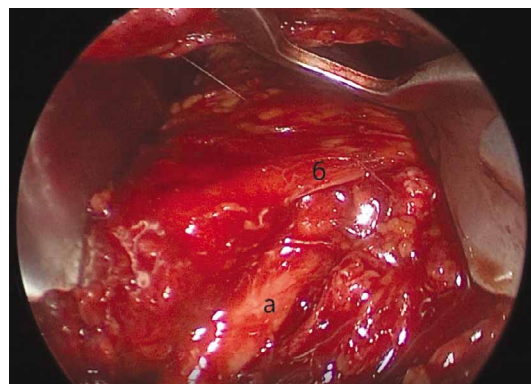


Рисунок 3. Общий вид локтевого нерва на предплечье. а — локтевой нерв, б — связка Осборна.
Figure 3. General view of the ulnar nerve on the forearm. а — ulnar nerve, b — Osborne's ligament.

После фиксации надмыщелка определяется мобильность локтевого нерва на проксимальном и дистальном участках и осуществляется электрофизиологический контроль методов прямой стимуляции нерва с целью предотвращения его ущемления надмыщелком на этапе фиксации. Рана ушивается послойно без дренирования. Конечность иммобилизуется в физиологическом положении в течение 3 недель.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хирургическое лечение нейропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала до настоящего времени остается нерешенной проблемой. Если необходимость хирургического лечения при неэффективности консервативной терапии не вызывает сомнения, то выбор метода хирургического лечения остается предметом дискуссий.

Декомпрессия локтевого нерва *in situ* является самым распространенным методом лечения синдрома кубитального канала. Сторонники данной методики указывают на простоту выполнения декомпрессии, эффективность в разрешении симптомов нейропатии, хорошие отдаленные результаты, незначительный объем кровопотери, низкую частоту развития интраоперационных и послеоперационных осложнений [11, 12].

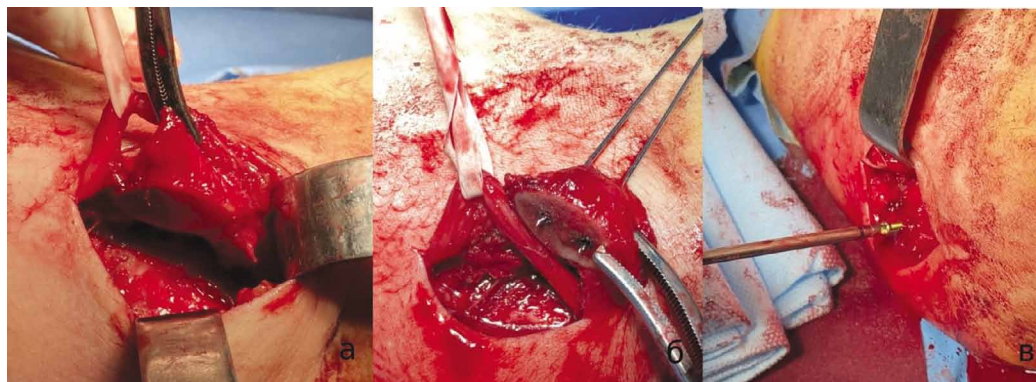


Рисунок 4. Этапы эпикондилотомии, а — отсечение медиального надмышелка от плечевой кости, б — проведение направляющих спиц через надмышелок, в — фиксация надмышелка винтами. Figure 4. Stages of epicondylotomy, a — cutting off the medial epicondyle from the humerus, b — passing guide wires through the epicondyle, c — fixing the epicondyle with screws.

На наш взгляд, несмотря на все очевидные преимущества декомпрессии локтевого нерва *in situ*, сам метод не учитывает физиологические и биомеханические результаты хирургического вмешательства: рассечение стенок естественного туннеля является предрасполагающим фактором развития хронической люксации локтевого нерва при сгибании локтевого сустава и формирования динамической компрессии нерва.

Транспозиция локтевого нерва, по нашему мнению, является методом выбора при хирургическом лечении синдрома кубитального канала. Несмотря на высокую частоту осложнений, описанную разными исследователями [13, 14, 15, 16], данный метод в биомеханическом плане имеет значительные преимущества: создание нового туннеля для локтевого нерва, исключающего его натяжение и динамическую компрессию.

Созданный нами метод подмышечной транспозиции локтевого нерва соответствует принципам минимально-инвазивной хирургии и позволяет значительно уменьшить интраоперационную травму, сохранить интактными мышцы, прикрепляющиеся к медиальному надмышелку плечевой кости, выполнить декомпрессию и невролиз локтевого нерва на всех возможных уровнях компрессии при небольшом кожном разрезе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндоскопически-ассистированное подмышечное перемещение локтевого нерва при синдроме кубитального канала является альтернативным методом хирургического лечения компрессионно-ишемической нейропатии локтевого нерва.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики: Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study

Работа выполнена в рамках государственного задания. Разработка дифференцированных алгоритмов хирургического лечения нейрогенных опухолей спинного мозга и нервных сплетений.

The work was carried out within the framework of the state assignment

Development of differentiated algorithms for the surgical treatment of neurogenic tumors of the spinal cord and nerve plexuses.

Литература/References

1. Dekelver I., Van Glabbeek F., Dijks H., Stassijns G. Bilateral ulnar nerve entrapment by the M. anconeus epitrochlearis. A case report and literature review. *Clin Rheumatol.* 2012;31(7):1139–1142. doi:10.1007/s10067-012-1991-7
2. Erdem Bagatur A., Yalcin M. B., Ozer U. E. Anconeus Epitrochlearis Muscle Causing Ulnar Neuropathy at the Elbow: Clinical and Neurophysiological Differential Diagnosis. *Orthopedics.* 2016;39(5): e988–e991. doi:10.3928/01477447-20160623-11
3. Nellans K., Galdi B., Kim H. M., Levine W. N. Ulnar neuropathy as a result of anconeus epitrochlearis. *Orthopedics.* 2014;37(8): e743–e745. doi:10.3928/01477447-20140728-92
4. Lewańska M., Grzegorzewski A., Walusiak-Skorupa J. Bilateral hypermobility of ulnar nerves at the elbow joint with unilateral left ulnar neuropathy in a computer user: A case study. *Int J Occup Med Environ Health.* 2016;29(3):517–522. doi:10.13075/ijomh.1896.00398
5. Kang S., Yoon J. S., Yang S. N., Choi H. S. Retrospective study on the impact of ulnar nerve dislocation on the pathophysiology of ulnar neuropathy at the elbow. *PeerJ.* 2019;7: e6972. Published 2019 May 20. doi:10.7717/peerj.6972
6. Leis A. A., Smith B. E., Kosiorek H. E., Omejec G., Podnar S. Complete dislocation of the ulnar nerve at the elbow: a protective

- effect against neuropathy? *Muscle Nerve*. 2017;56(2):242–246. doi:10.1002/mus.25483
7. Lui T. H. Endoscopically Assisted Anterior Subcutaneous Transposition of Ulnar Nerve. *Arthrosc Tech*. 2016 Jun 20;5(3): e643–7. doi: 10.1016/j.eats.2016.02.010.
 8. Jiang S., Xu W., Shen Y., Xu J. G., Gu Y. D. Endoscopy-assisted cubital tunnel release under carbon dioxide insufflation and anterior transposition. *Ann Plast Surg*. 2012;68(1):62–66. doi:10.1097/SAP.0b013e318211913c
 9. Lui TH. Endoscopic Anterior Subcutaneous Transposition of the Ulnar Nerve. *Arthrosc Tech*. 2017 Aug 28;6(4): e1451-e1456. doi: 10.1016/j.eats.2017.06.005.
 10. Патент РФ на изобретение № 2789265/ 31.01.2023 Бюл. № 4 Орлов А. Ю., Назаров А. С., Беяков Ю. В., Олейник Е. А. Способ эндоскопической декомпрессии и перемещения локтевого нерва на переднюю поверхность предплечья. Доступно по https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet [RF patent for the invention No. 2789265 / 31.01.2023 Bull. № 4 Orlov A. Yu., Nazarov A. S., Belyakov Yu. V., Oleinik E. A. A method for endoscopic decompression and relocation of the ulnar nerve to the anterior surface of the forearm. Available by https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet (in Russ.)]
 11. Мухина О. В., Кузнецов А. В., Древал О. Н., Федяков А. Г. Хирургические методы лечения туннельной невропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А. Л. Поленова*. 2019;11(1):48–52. [Mukhina O. V., Kuznetsov A. V., Dreval O. N., Fedyakov A. G. Surgical methods of treatment of tunnel neuropathy of the ulnar nerve at the level of the cubital canal. *Russian neurosurgical journal. Professor A. L. Polenov*. 2019;11(1):48–52. (In Russ.)]
 12. Zajonc H., Momeni A. Endoscopic release of the cubital tunnel. *Hand Clin*. 2014;30(1):55–62. doi:10.1016/j.hcl.2013.08.021
 13. Frantz L. M., Adams J. M., Granberry G. S., Johnson S. M., Hearon B. F. Outcomes of ulnar nerve anterior transmuscular transposition and significance of ulnar nerve instability in cubital tunnel syndrome. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019 Jun;28(6):1120–1129. doi: 10.1016/j.jse.2018.11.054. Epub 2019 Feb 13. PMID: 30770314.
 14. Staples R., London D. A., Dardas A. Z., Goldfarb C. A., Calfee R. P. Comparative morbidity of cubital tunnel surgeries: a prospective cohort study. *J Hand Surg Am* 2018;43:207–13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhssa.2017.10.033>.
 15. Wever N., de Ruiter G. C. W., Coert J. H. Submuscular transposition with musculofascial lengthening for persistent or recurrent cubital tunnel syndrome in 34 patients. *J Hand Surg Eur Vol* 2018;43:310–5. <http://dx.doi.org/10.1177/1753193417729602>
 16. Fernandez J., Camuzard O., Gauci M. O., Winter M. A rare cause of ulnar nerve entrapment at the elbow area illustrated by six cases: the anconeus epitrochlearis muscle. *Chir Main* 34: 294–299, 2015.