

УДК 616.833

https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/22

К ВОПРОСУ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТУННЕЛЬНОЙ НЕВРОПАТИИ ЛОКТЕВОГО НЕРВА В КУБИТАЛЬНОМ КАНАЛЕ

©**Филияева А. С.**, ORCID: 0009-0008-0168-2425, Приволжский окружной медицинский центр ФМБА; Городская клиническая больница №39 Канавинского района г. Нижнего Новгорода, г. Нижний Новгород, Россия, filala1997@yandex.ru

©**Яриков А. В.**, ORCID: 0000-0002-4437-4480, SPIN-код: 8151-2292, канд. мед. наук, Приволжский окружной медицинский центр ФМБА; Городская клиническая больница №39 Канавинского района г. Нижнего Новгорода; Центральная медико-санитарная часть №50; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия, anton-yarikov@mail.ru

©**Игнатьева О. И.**, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

©**Казакова Л. В.**, Приволжский окружной медицинский центр ФМБА, г. Нижний Новгород, Россия

©**Фраерман А. П.**, SPIN-код: 2974-3349, д-р мед. наук, Городская клиническая больница №39 Канавинского района г. Нижнего Новгорода, г. Нижний Новгород, Россия, oregacii39@mail.ru

©**Перльмуттер О. А.**, SPIN-код: 1243-9601, д-р мед. наук, Городская клиническая больница №39 Канавинского района г. Нижнего Новгорода, г. Нижний Новгород, Россия, oaperlmutter@mail.ru

©**Цыбусов С. Н.**, SPIN-код: 1774-4646, д-р мед. наук, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия, tzibusov56@mail.ru

©**Байтингер А. В.**, SPIN-код: 5068-6957, канд. мед. наук, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия; Научно-исследовательский институт микрохирургии; Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск, Россия, drbaitinger@gmail.com

©**Байтингер В. Ф.**, ORCID: 0000-0002-7754-7472, SPIN-код: 6182-0420, д-р мед. наук, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия; Научно-исследовательский институт микрохирургии; Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск, Россия, baitinger@mail.tomsknet.ru

©**Селянинов К. В.**, SPIN-код: 8402-1040, д-р мед. наук, Научно-исследовательский институт микрохирургии; Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск, Россия, kostya-ivanow@yandex.ru

©**Павлова Е. А.**, ORCID: 0000-0002-7234-1547, Дальневосточный окружной медицинский центр ФМБА России, г. Владивосток, Россия

ON THE ISSUE OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF TUNNEL NEUROPATHY OF THE ULNAR NERVE IN THE CUBITAL CANAL

©**Filyaeva A.**, ORCID: 0009-0008-0168-2425, Privolzhsky District Medical Center of FMBA; City clinical hospital 39, Nizhny Novgorod, Russia, filala1997@yandex.ru

©**Yarikov A.**, ORCID: 0000-0002-4437-4480, SPIN-code: 8151-2292, M.D., Privolzhsky District Medical Center of FMBA; City clinical hospital 39; Central Medico-Sanitary Unit 50; Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia- This, anton-yarikov@mail.ru

©**Ignatieva O.**, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

©**Kazakova L.**, Privolzhsky District Medical Center of FMBA, Nizhny Novgorod, Russia



©**Fraerman A.**, SPIN-code: 2974-3349, Dr. habil., City clinical hospital 39, Nizhny Novgorod, Russia, operacii39@mail.ru

©**Perlmutter O.**, SPIN-code: 1243-9601, Dr. habil., City clinical hospital 39, Nizhny Novgorod, Russia, oaperlmutter@mail.ru

©**Tsybusov S.**, SPIN-code: 1774-4646, Dr. habil., Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia, tzibusov56@mail.ru

©**Baitinger A.**, SPIN-code: 5068-6957, M.D., V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia; Institute of Microsurgery (Tomsk); Siberian State Medical University, Tomsk, Russia, drbaitinger@gmail.com

©**Baitinger V.**, ORCID: 0000-0002-7754-7472, SPIN-code: 6182-0420, Dr. habil., V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia; Institute of Microsurgery (Tomsk); Siberian State Medical University, Tomsk, Russia, baitinger@mail.tomsknet.ru

©**Selyaninov K.**, SPIN-code: 8402-1040, Dr. habil., Institute of Microsurgery (Tomsk); Siberian State Medical University, Tomsk, Russia, kostya-ivanow@yandex.ru

©**Pavlova E.**, ORCID: 0000-0002-7234-1547, Far Eastern District Medical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Vladivostok, Russia

Аннотация. Представлены современные данные о проблеме синдрома кубитального канала, который наблюдается у лиц трудоспособного возраста определенных профессий. Анатомические особенности канала и биомеханика локтевого сустава создают предпосылки для компрессии локтевого нерва. Рассмотрены вопросы распространенности, классификации, клиники, эффективности применения различных методов диагностики. Подробно разобраны методы лечения: консервативный и хирургический. При неэффективности консервативного лечения применяются различные варианты хирургической декомпрессии. Особое внимание уделено послеоперационным осложнениям. Для диагностики заболевания используются провокационные тесты, УЗИ, электронейромиография, магнитно-резонансная томография.

Abstract. The article presents current data on the problem of the renal canal syndrome, which is observed in people of working age in certain professions. Anatomical features of the canal and biomechanics of the elbow joint create prerequisites for compression of the ulnar nerve. The issues of distribution, classification, clinic, and effectiveness of various diagnostic methods are considered in detail. The treatment methods are analyzed in detail: conservative and surgical. If conservative treatment is ineffective, various options for surgical decompression are used. Special attention is paid to postoperative complications. Provocative tests, ultrasound, electro-neuromyography, and magnetic resonance imaging are used to diagnose the disease.

Ключевые слова: туннельная невропатия, локтевой нерв, кубитальный канал, декомпрессия *in situ*, медиальная эпикондилэктомия, связка Осборна, транспозиция, микродекомпрессия.

Keywords: tunnel neuropathy, ulnar nerve, cubital canal, in situ de-compression, medial epicondylectomy, Osborn's ligament, transposition, micro-decompression.

Туннельные синдромы — это группа заболеваний, обусловленных ущемлением нерва в мышечно-костном туннеле ввиду несоответствия их размеров. Известно более 30 туннельных синдромов, но реальное клиническое значение имеют 5–6 синдромов [1–3]. Невропатия локтевого нерва (n. ulnaris) на уровне кубитального канала (КК) является 2-й по распространенности после туннельной невропатии срединного нерва в зоне запястного

канала [1, 4]. Заболеваемость синдромом кубитального канала (СКК) составляет 20,9–30,0 на 100 тыс. в общей популяции [5–7]. Так, в исследовании, проведенном среди населения Италии, заболеваемость составила 20,9%, при этом мужчины болеют чаще, чем женщины [8]. Частота выявления СКК в настоящее время значительно увеличилась в связи с совершенствованием инструментальных средств диагностической базы и возможностью проведения прецизионной дифференциальной диагностики [9].

Соотношение диагностированных случаев синдрома запястного канала и СКК по данным статистики составляет 7:1. В США ежегодно проводится около 39 000 операций по поводу СКК. Наиболее часто болеют люди трудоспособного возраста — от 40 до 50 лет [6]. Впервые СКК описан Panas в 1878 г. у пациента с посттравматической вальгусной деформацией локтевого сустава, а затем Feindal W. и Stratford J. в 1958 г. [6].

Этиология и патогенез. Наиболее часто развитие СКК носит идиопатический характер, однако, существуют анатомические предпосылки, приводящие и способствующие развитию данной патологии [10, 11]. К анатомическим факторам, предрасполагающим к возникновению СКК, относятся поверхностное расположение п. ulnaris на уровне КК; микротравматизация п. ulnaris, последующее развитие спаечного процесса в КК и нарушение скольжения п. ulnaris при сгибании и разгибании предплечья в ЛС; аномалии развития костно-связочной системы на уровне КК и наличие подвывиха или вывиха п. ulnaris на данном уровне [12–14]. К формированию СКК предрасполагают специфика строения КК и особенности биомеханики локтевого сустава (ЛС) при сгибании руки [15]. Канал образован связкой Осборна и бороздой п. ulnaris, которая локализуется за медиальным надмыщелком плеча (Рисунок 1). В свою очередь, связка Осборна располагается между медиальным надмыщелком плечевой кости и локтевым отростком локтевой кости, дистально продолжается в уплотненную фасцию m. flexor carpi ulnaris. Наиболее часто п. ulnaris сдавливается именно связкой Осборна. Описаны единичные случаи компрессии п. ulnaris рудиментарной мышцей (m. anconeus epitrochlearis) на уровне КК [16].

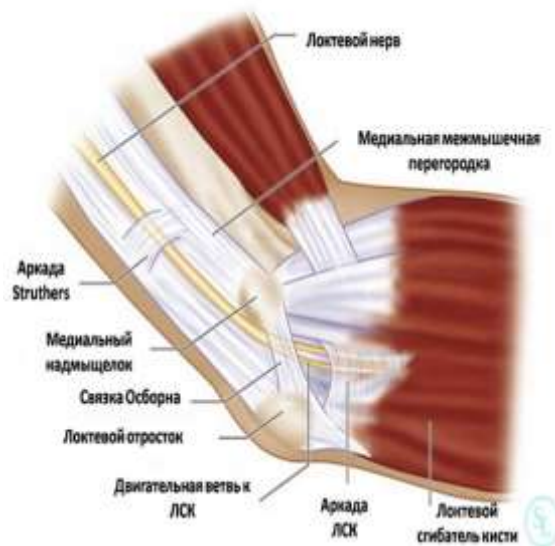


Рисунок. 1 Анатомия КК

В данной области п. ulnaris не имеет защитного покрытия – это является причиной его повышенной восприимчивости к повреждению. Подвижность п. ulnaris в КК при движениях в ЛС составляет до 10 мм в проксимальном направлении и до 6 мм в дистальном и может достигать более 23 мм при самом «неблагоприятном» положении плеча, предплечья, кисти и

пальцев [6]. При разогнутом ЛС полость КК имеет форму эллипса, а при сгибании площадь поперечного сечения КК уменьшается на 55% и становится щелевидной [5]. При разгибании ЛС давление в КК составляет до 19 мм рт. ст. [17], а при сгибании происходит его 7-кратное повышение, скольжение и растяжение п. ulnaris на 4,5–8 мм [5]. При повышении давления свыше 30 мм рт. ст. происходит замедление венозного оттока, отек нервной ткани и замедление аксонального транспорта. А при давлении свыше 60–80 мм рт. ст. кровоток в п. ulnaris прекращается. Эффект сдавления более выражен непосредственно на входе в канал «edge effect». Сдавление п. ulnaris на протяжении 2 часов давлением в 400 мм рт. ст. приводит к стойкому нарушению кровообращения [6]. Соответственно, длительное нахождение руки в положении сгибания в ЛС, часто повторяющиеся сгибания и разгибания ЛС, неудобное положение руки с опорой на локоть способствуют повреждению п. ulnaris в КК и развитию СКК [18].

При хронической компрессии п. ulnaris в КК возникают 3 патофизиологических феномена, играющих ключевую роль в развитии невропатии [19]: 1) нарушение венозного оттока в п. ulnaris; 2) истончение его миелиновой оболочки; 3) ишемия п. ulnaris.

Причинами поражения п. ulnaris наиболее часто являются травмы, которые приводят к фиброзированию связки Осборна, кровоизлияниям в КК, формированию костных отломков или остеофитов в области КК, а также посттравматическая или врожденная деформация ЛС, cubitus valgus, вывихи и подвывихи п. ulnaris, либо новообразования и заболевания в области КК (ревматоидный артрит, синовиты, инфекции, кровоизлияния либо тромбозы артерий канала) [6, 20].

Факторы риска развития СКК. Наличие таких заболеваний, как сахарный диабет, ожирение, остеоартрит, повышает риск развития данного синдрома [5]. Риск развития СКК повышен у швей, ювелиров, кассиров, фасовщиков, столяров, программистов, фермеров, строителей и уборщиков, что связано с определенным набором движений в области ЛС. Распространенность СКК среди лиц перечисленных профессий составляет 2,8–6,8% [5]. Вибрация – значимый фактор риска развития СКК. Распространенность данного синдрома среди лиц, чья профессиональная деятельность сопряжена с воздействием вибрации, достигает 42,5% [5]. Достаточно редко встречается двусторонний СКК. В таких случаях необходимо оценивать наличие предрасполагающих факторов: нарушения обмена веществ, системных заболеваний, таких как сахарный диабет, алкоголизм, дефицит витаминов, анемия, неврологических заболеваний [21].

Клиническая картина. Первым признаком проявления СКК является онемение предплечья по локтевой стороне и IV, V пальцев кисти, особенно в утренние часы [3, 22]. Сначала симптомы непостоянны и возникают при провокации – продолжительном сгибании предплечья с последующей прямой компрессией п. ulnaris позади надмыщелковой борозды. Характерно усиление симптомов в ночное время, что может нарушать сон пациентов. Невропатические симптомы обычно усиливаются при повторных движениях и при длительном сгибании руки в ЛС. По мере прогрессирования СКК чувствительные нарушения становятся постоянными. В соответствующей области кисти выявляется гипоалгезия, могут наблюдаться другие невропатические феномены – гиперестезия, дизестезия, боль, аллодиния. На ранней стадии СКК пациенты могут ощущать слабость в кисти при отсутствии объективных признаков пареза мышц, иннервируемых п. ulnaris [18], снижено дискриминационное чувство — способность различать два одновременно наносимых раздражения [5]. При прогрессировании СКК пациенты жалуются на неловкость в пальцах во время совершения тонких движений, таких как застегивание пуговиц на одежде, письмо и

преимущественно связаны с нарушением координированных движений кисти и пальцев [10]. В дальнейшем развивается периферический парез мышц кисти, иннервируемых п. ulnaris. При отсутствии лечения возникает атрофия мышц гипотенара и первой тыльной межкостной мышцы, происходит «когтеобразная» деформация IV и V пальцев, поэтому кисть при СКК называют «когтистой» [23]. Атрофия мышц кисти (межкостных, червеобразных, возвышений мизинца и I пальца) приводит к стойким нейрогенным контрактурам [2].

Основными клиническими диагностическими тестами, выявляющими повреждение п. ulnaris, являются:

- при попытке разгибания пальцев происходит неполное разгибание 5, 4 и отчасти 3 пальцев,
- при плотно прилегающей к столу кисти «царапание» мизинцем по столу невозможно,
- при плотно прилегающей к столу кисти невозможны разведение и приведение пальцев,
- попытка зажатия бумаги большим пальцем кисти без сгибания дистальной фаланги затруднена или невозможна. Классификация степени тяжести СКК представлена в Таблице [24].

Таблица

КЛАССИФИКАЦИЯ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ СКК

Степень тяжести СКК	Чувствительные расстройства	Двигательные расстройства	Когтистая кисть	СРВ, м/с	Выбор метода лечения
Легкая	Периодические парестезии. Симптомы непостоянны, преходящие (во сне, после работы, при провокационных тестах);	Субъективная слабость в кисти	-	>40 м/с	Консервативное
Умеренная	Периодически возникающие болевые ощущения	Объективная слабость при попытке удержать предметы в кисти, ограничение приведения и отведения в кисти	-	30-40 м/с	Хирургическое
Тяжелая	Постоянная парестезия	Мышечная атрофия	+	<30 м/с	Хирургическое

В литературе предлагаются различные модифицированные опросники и классификации СКК, основанные на клинической картине заболевания: Bishop, Messina, McGowan, BCTQ, Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH), DN4, Gabel/Amadio, Pain DETECT, NeuroQoL и др. [25]. Все представленные шкалы имеют примерно одинаковую степень ревалентности [12, 26, 27]. Поскольку наиболее важным для пациентов является степень функциональных ограничений, для оценки выраженности болей, онемения, слабости кисти и прочих симптомов у пациентов с СКК применяется метод оценки PRUNE (The Patient-Rated Ulnar Nerve Evaluation) — оценка симптомов поражения п. ulnaris самим пациентом [26, 28].

Диагностика. Рекомендуется использовать специальные провокационные пробы для выявления СКК: эквивалент симптома Фалена (резкое сгибание в ЛС), тест Тинеля, тест на

сдавление *n. ulnaris* (прижатия), прижатия и флексии, тест на сопротивление рефлекторному вращению при царапании [5,10]. Тесты считаются положительными, если в результате их выполнения возникают неврологические симптомы – онемение, парестезии или болезненные покалывания вдоль медиальной поверхности предплечья и кисти, в IV и V пальцах. Чувствительность теста сгибания ЛС в течении 60 сек. составляет 75%, Тинеля — 70–75%, на сдавление *n. ulnaris* — 89% и тест «scratch collapse» — 69%. Самой высокой чувствительностью (98%) обладает комбинированный тест: одновременное выполнение теста на сгибание ЛС и пальцевое сдавление *n. ulnaris* в области КК в течении 60 сек. [7, 12]. В результате обследования могут выявляться положительные симптомы Вартенберга и Фромана (в более запущенных случаях) [10].

Для подтверждения диагноза используется электронейромиография (ЭНМГ) – «золотой стандарт» диагностики СКК [5, 29, 30]. ЭНМГ применяют для определения уровня повреждения *n. ulnaris*, оценки его функции по скорости распространения возбуждения (СРВ) и амплитуде потенциала действия [1,31]. По данным литературы, ЭНМГ признаки поражения *n. ulnaris* в области ЛС могут выявляться примерно у 15% здоровых добровольцев, и это значение увеличивается до 30% у лиц старше 60 лет [32].

В 1999 г. Американской ассоциацией электродиагностической медицины (ААЕМ) были сформулированы стандарты ЭМГ диагностики СКК. Наиболее важные из них:

1. Необходимо исследовать моторные и сенсорные волокна *n. ulnaris*.
2. Если имеются изменения моторных или сенсорных ответов должны быть исследованы другие нервы для исключения системного поражения.
3. Во время исследования и измерений локоть должен быть согнут на 70–90°.
4. Расстояние между токами стимуляции ниже и выше локтя должно быть 10 см.
5. Точка стимуляции ниже ЛС не должна быть дистальнее 3 см от медиального надмыщелка.

В литературе существуют результаты, противоречащие данным рекомендациям. Так, было предложено считать оптимальным расстояние между точками стимуляции ниже и выше ЛС не на 10 см, а 6–8 см, что позволяет избежать «размывания» замедления СРВ, которое может возникать на участке не более 1 см [5]. Однако, использование 10 см расстояния позволяет повысить специфичность ЭМГ изменений, несмотря на снижение чувствительности [5]. В монографии Bushbahr минимально нормальным значением СРВ на участке вокруг ЛС обозначено значение 43 м/с, а не 50 м/с [33]. Однако в целом использование данных рекомендаций позволяет снизить риск диагностических ошибок при электромиографической оценке состояния *n. ulnaris*.

К ЭНМГ-признакам повреждения *n. ulnaris* в КК относятся: 1) локальное снижение СРВ (<50 м/с); 2) разница между СРВ по *n. ulnaris* дистально и в области локтя >10 м/с; 3) снижение амплитуды мышечного ответа (М-ответа) на 20% и более при стимуляции выше локтя (признак блока проведения на уровне КК).

В последние годы в практической деятельности широко используется метод ультразвукового исследования (УЗИ) периферических нервов [5, 34]. При туннельных невропатиях метод позволяет визуализировать место повреждения (компрессии) *n. ulnaris*, оценить состояние *n. ulnaris* и окружающих его тканей, исключить специфический генез компрессионной невропатии, провести оценку восстановления *n. ulnaris* после проведенного нейрохирургического лечения [24]. УЗИ картина компрессии *n. ulnaris* проявляется в виде утолщения (отека) проксимальнее уровня его компрессии, нарушения прямолинейности хода ствола *n. ulnaris* в виде его извитости, значительного снижения или отсутствия

дифференцировки нервных волокон [35, 36]. Универсальным признаком туннельного синдрома является соотношение поперечного сечения п. ulnaris на уровне сдавления и выше места сдавления более чем 1:1,5. Это связано с нарушением аксонального тока непосредственно в области компрессии ствола п. ulnaris и дистальнее места компрессии [10, 37].

УЗИ позволяет [1, 38, 39]:

- 1) уточнить уровень повреждения п. ulnaris (визуальные признаки: деформация ущемленного участка нерва, утолщение смежных сегментов, формирование невромы);
- 2) выявить причины ущемления п. ulnaris;
- 3) выявить гипермобильность, подвывихи п. ulnaris при сгибании-разгибании в ЛС, описать анатомические особенности п. ulnaris и туннеля;
- 4) определить причины неудачного исхода хирургической декомпрессии п. ulnaris.

Мнение экспертов об информативности и необходимости применения УЗИ при СКК противоречиво, так как УЗ-признаки «уплощения», вывиха или подвывиха п. ulnaris в области КК обнаруживаются и у клинически здоровых людей. Авторы Кохрановского обзора, проведенного в 2016 г., подчеркивают диагностическую ценность УЗИ п. ulnaris при СКК, особенно при планировании хирургического лечения [40]. Поэтому топическая диагностика должна быть проведена до операции, чтобы правильно выбрать соответствующие хирургические пособия для точного лечения компрессии п. ulnaris. На сегодняшний день УЗИ п. ulnaris в области КК рекомендуется как дополнительный метод нейровизуализации, который помогает подтвердить диагноз идиопатического СКК и исключить специфический генез невропатии п. ulnaris (опухоль, ганглион и др.) [17, 41], а также проводится всем пациентам, которым планируется нейрохирургическое лечение СКК. Данный метод более информативный, чем МРТ (93% против 67%) при выявлении мультифокальных поражений, однако, при недостаточной информации выполняются вместе [42]. МРТ со специфическими последовательностями для МР-нейрографии может продемонстрировать сегментарные патологические изменения внутри п. ulnaris с отеком и нарушением нормальной фасцикулярной структуры.

Дифференциальную диагностику СКК проводят со: спинальным стенозом, грыжей шейного отдела позвоночника, радикулопатией, брахиоплексопатией, компрессией п. ulnaris в канале Гийона, болезнью верхних моторных нейронов, полинейропатией и другими туннельными синдромами [10, 43–46].

Лечение. Консервативное лечение. Начинают терапию с информирования пациента о позах и движениях руки, которые способствуют дальнейшей компрессии п. ulnaris в КК [17]. Пациенту рекомендуется избегать длительного нахождения руки в положении сгибания в ЛС или опираться локтем на твердую поверхность [47], совершения повторных, однотипных движений сгибания и разгибания руки в ЛС [48]. Иммобилизация ЛС (шинирование, наложение ортеза) на период сна достоверно позволяет избежать патологических поз [5, 29]. В рандомизированных контролируемых исследованиях было показано, что простое информирование пациента о том, как можно прекратить травмирование п. ulnaris путем изменения двигательного стереотипа, приводит к значительному уменьшению симптомов [49, 50]. Болевые проявления и парестезии могут купироваться остеопатической коррекцией, применением НПВП, антиоксидантов, ангиопротекторов, а при их неэффективности – трициклических антидепрессантов или антиконвульсантов [12, 51, 52]. Прием витамина группы В может уменьшить легко выраженные симптомы [23, 53]. Медикаментозное лечение назначается на 6–12 недель в зависимости от терапевтического эффекта [2, 54]. Было

показано, что у пациентов с легкими симптомами консервативное лечение оказалось полезным примерно в 90% случаев, с умеренными симптомами — в 38% [55]. По результатам Кохрановского обзора от 2016 г., консервативное лечение эффективно при легком и умеренном СКК [17].

Малоинвазивный метод лечения. В лечении СКК широко применяются блокады с глюкокортикостероидом (ГКС) [5]. Данную процедуру рекомендуется выполнять под контролем УЗИ или ЭНМГ. Возможно использование блокады с ГКС при легкой и умеренной степени СКК. Однако, авторы последнего Кохрановского обзора методов лечения СКК заключили, что по своей эффективности блокада с ГКС не превосходит плацебо при наблюдении за пациентами в течение 3-х месяцев [17].

Хирургические методы лечения. Показания к хирургическому лечению:

1. Наличие клинических проявлений СКК с умеренными или тяжелыми чувствительными и двигательными нарушениями, подтвержденных по данным УЗИ.
2. Неэффективность консервативной терапии в течение 3-х месяцев.
3. Деформация в области КК (остеофиты, «подвывих» *n. ulnaris*, артрозные изменения, эпикондилит, наличие гипертрофированной *m. anconeus epitrochlearis*).
4. Умеренные или тяжелые электрофизиологические нарушения проводимости нервного импульса.

Простейшие операции по «высвобождению *n. ulnaris*» проводились еще с 1878 г., однако, только в 1957 г. британский хирург Osborne G. впервые получил значительное признание и поддержку за проведение простой декомпрессии *n. ulnaris* путем разделения одноименной связки [10]. Многие эксперты считают, что хирургическое лечение следует рекомендовать уже при умеренной степени СКК [5]. Наличие у пациента с СКК атрофии мышц кисти – абсолютное показание к операции. Разработано несколько видов хирургического лечения СКК: простая декомпрессия, микродекомпрессия, декомпрессия с транспозицией (подкожной, внутримышечная, подмышечной), эндоскопическая декомпрессия, а также медиальная эпикондилэктомия [17, 56].

Открытая декомпрессия. Наиболее часто для хирургического лечения СКК применяется простая декомпрессия из открытого доступа [5]. Используется продольный разрез в проекции КК длиной 8–12 см, что позволяет обеспечить визуальный контроль как проксимально, так и дистально для обеспечения адекватной декомпрессии при прямой визуализации *n. ulnaris* [26]. Поскольку *n. ulnaris* обычно может быть компримирован в нескольких местах, таких как аркада Struthers, *m. epitrochlearis* при наличии, медиальная надмышцелковая связка, апоневроз КК, более дистально расположенная связка Осборна, открытый подход позволяет прямую оценку места компрессии. Одним из основных условий при выполнении данной техники является декомпрессия *n. ulnaris* дистальнее медиального надмышцелка минимум на 5–6 см (Рисунок 2) [2].

Преимущества простой декомпрессии – несложная техника выполнения операции, возможность тщательно осмотреть операционное поле и отсутствие необходимости в длительной иммобилизации [6]. К недостаткам относят высокую частоту рецидивов, невозможность исполнения при вывихах или подвывихах *n. ulnaris*, и так же выраженной деформации локтевого канала, *subitus valgus*. В соответствии с данными крупного контролируемого исследования 70% пациентов с СКК, перенесших простую декомпрессию, достигают значимого клинического улучшения [17]. Длина послеоперационного рубца варьируется в широких пределах, но часто до 10–12 см, что создает значительную угрозу для повреждения медиального кожного нерва предплечья, а также увеличивает риск болевого

синдрома в послеоперационном периоде и увеличения времени заживления.

Микродекомпрессия. В 1950 г. в ходе проводимого исследования Osborne G. выполнял разделение фиброзной соединительной ткани в промежутке между медиальным надмыщелком и локтевым отростком. Он постулировал, что у пациентов с идиопатической невропатией п. ulnaris в КК проведение простой декомпрессии «на месте» позволяет добиться результатов, схожих с показателями применения более агрессивных хирургических методик [57]. С того времени, как в 1987 г. Уикхемом был введен термин «минимально инвазивная хирургия», длина хирургических разрезов и объем рассечения мягких тканей постепенно уменьшаются. Минимально инвазивный подход к лечению СКК применяется все чаще, в связи с накоплением доказательств его безопасности, эффективности и более низкой относительной частоты развития осложнений [10]. Этот метод предполагает сопоставимый или несколько меньший разрез, по сравнению с эндоскопической техникой, имея преимущество в большей мобильности кожи в области ЛС, в результате чего достигается декомпрессия на протяжении 8–10 см (Рисунок 3).



Рисунок 2. Открытая декомпрессия п. ulnaris

Рисунок 3. Микродекомпрессия при СКК

В 2002 г. Taniguchi Y. et. al. описал метод простой декомпрессии без применения эндоскопической визуализации, используя разрез 1,5–2,5 см. В результате исследования уровень хороших и отличных результатов составил 77,8% в 19 случаях, с одним осложнением в виде поверхностной гематомы. Случаев инфекции, травмы медиального кожного нерва предплечья или болезненных рубцов зафиксировано не было [58].

В 2007 г. Cho Y-J. et. al сравнили пять микродекомпрессий с 10 вариантами открытой декомпрессии, обнаружив 100% хороших и отличных результатов в обеих группах при отсутствии осложнений [59].

В 2010 г. Jeon J-H et. al., исследовав 66 пациентов с предоперационным уровнем по шкале McGowan 1 и 2, получил 81% удовлетворительных результатов и 3% послеоперационных осложнений в виде 2 гематом [60].

В 2013 г. Bolster M. A. J. et. al. также не нашли статистически значимых различий ($p=0.628$) между микродекомпрессией и эндоскопической техникой [61].

Ryckie G. Wade на основании метаанализа в 2020 г. показал, что у 87% (95% ДИ, 92–91%) пациентов наступило улучшение после операции; все формы декомпрессии in situ были

более эффективными, чем любой тип транспозиции; например, открытая декомпрессия *in situ* с эпикондилэктомией была связана с более высокими показателями успеха, чем подкожная транспозиция (относительный риск 1,13; 95% ДИ 1,01–1,25). В послеоперационном периоде у 3% (95% ДИ, 2–4%) пациентов развились осложнения, и декомпрессии *in situ* были отнесены к наименее рискованным, хотя в этом исходе была значительная неопределенность. В целом, 2% (95% ДИ, 1–3%) пациентов нуждались в повторной операции; открытая декомпрессия *in situ* была связана с наименьшим количеством повторных операций; для сравнения, субмышечная транспозиция была связана с 5-кратным риском повторной операции (относительный риск, 5,08; 95% ДИ, 2,06–12,52) [62].

Эти исследования действительно подтверждают, что использование больших разрезов необязательно. Наиболее распространенные участки компрессии относятся к зоне от ретрокондиллярной борозды до фасции Осборна, что наилучшим образом соответствует данной технике [10].

Эндоскопическая декомпрессия. Эндоскопия при СКК была впервые описана в 1995 г. Tsai T. M. et. al. [63]. Они выполняли 2–3 см разрез непосредственно между медиальным надмыщелком и локтевым отростком с использованием ретрактора диаметром 5 мм [64, 65], что позволяло выполнить эндоскопическую визуализацию *n. ulnaris* на 10 см в проксимальном и дистальном направлениях от места введения (Рисунок 4).



Рисунок 4. Введение эндоскопа через миниразрез с целью декомпрессии

Наибольшее исследование данной методики было проведено проспективно в 172 операциях у 148 пациентов с 96% хороших и отличных результатов и 4% осложнений [66]. Большинство опубликованных исследований указывали на высокий уровень хороших результатов от 84,9 до 93,5% [10, 67].

Было проведены три исследования, сравнивающие эндоскопические и открытые методы. В 2009 г. Watts A. и Vain G. I. продемонстрировали большую, хотя и статистически не значимую разницу, в отличных и хороших результатах ($p=0.229$) между эндоскопическими и открытыми методиками, обнаружив значительно меньшую частоту осложнений в эндоскопической группе ($p=0,044$) [68]. Согласно исследованию Dutzmann S. et. al. (2013 г.), долгосрочные результаты при выполнении обеих методик были эквивалентными [69]. В двойном слепом рандомизированном исследовании Schmidt S. et. al. (2015 г.) выявили 81,5% хороших и отличных результатов в группе открытой декомпрессии и 82,8% в эндоскопической группе при более высокой частоте послеоперационных гематом в

последней [70].

Таким образом, нет конкретных доказательств превосходства эндоскопического метода над открытым с точки зрения долгосрочных результатов, а также имеются противоречивые данные о распространенности осложнений между двумя группами. Главным достоинством этой малоинвазивной методики является достижение сопоставимых с открытой техникой результатов при низкой травматичности тканей из меньшего размера доступа, и соответственно, с ранним возвращением к труду [71]. Необходимость в оборудовании, дополнительной подготовке, более частый процент послеоперационных гематом, переходящие неврологические расстройства в зоне иннервации медиального кожного нерва предплечья в ряде исследований названы основными минусами данной методики [10].

При декомпрессии с транспозицией выполняют не только рассечение связки Осборна и невролиз, но и перемещают *n. ulnaris*: его извлекают из КК и передвигают кпереди [5]. При этом происходит относительное удлинение *n. ulnaris*, прекращается его натяжение при сгибании. Недостатками антеризации являются травматизация *n. ulnaris*, его деваскуляризация с повреждением ветвей [6]. Разработано два вида транспозиции – подкожная, внутримышечная и подмышечная.

Передняя подкожная транспозиция. При подкожной транспозиции *n. ulnaris* располагают между мышцей и подкожной жировой клетчаткой. В 1898 г. Curtis В. первым описал переднюю транспозицию *n. ulnaris*, поместив ее в подкожную клетчатку. Как описано Nabhan et al., основная часть вмешательства проводится аналогично открытому методу, затем выполняется транспозиция *n. ulnaris* в канал между подкожной клетчаткой и мышцами, с последующей фиксацией его различными методиками, чаще всего апоневрозом (Рисунок 5) [8].

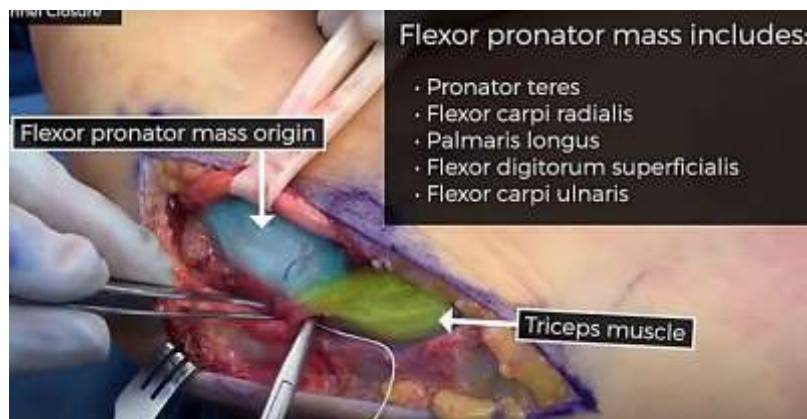


Рисунок 5. Зашивание стенок КК и подготовка ложа *n. ulnaris* для подкожной транспозиции

В проспективном когортном исследовании 29 пациентов, перенесших подкожную транспозицию, Namidreza А. и его коллеги отмечали 62% хороших и отличных результатов через 1 месяц с увеличением до 82% через 12 месяцев [72].

Chen H.W. et al. (2014 г.) пришли к выводу, что результаты сравнения между подкожной транспозицией и открытой декомпрессией были эквивалентны ($p=0,891$), однако подкожная транспозиция имела значительно более высокую частоту осложнений ($p=0,05$) [73]. По данным Джигания Р. и соавт. (2018 г.) выявлено, что через 12 месяцев при подкожном перемещении выявлено большее количество осложнений в виде смещения *n. ulnaris* к надмыщелку, что вызывает болевой синдром и приводит к повторным операциям [74]. В то время как передняя транспозиция исторически признана в качестве предпочтительного метода лечения СКК, где присутствует вывих *n. ulnaris*, нет никаких исследований,

специально сравнивающих декомпрессию с передней транспозицией в группе пациентов с подвывихом *n. ulnaris* [26].

Преимуществами данного метода являются [74, 75]: небольшой разрез; малая травматичность, простота выполнения. Недостатками: относительная слабость кровоснабжения *n. ulnaris*, уязвимость к травме, особенно у больных со скудной подкожной клетчаткой, которая должна быть не менее 2 см; возникновение болевого синдрома в результате смещения *n. ulnaris* к медиальному надмыщелку; ограничение определенной деятельности и спорта.

Внутримышечная транспозиция. В 1917 г. Клаузер Р. описал вариант передней транспозиции, поместив *n. ulnaris* в плоскость между *m. pronator teres* и *m. flexor carpi ulnaris* [76]. В 1989 г. Kleinman et al. ретроспективно проанализировали 52 операции у 48 пациентов: 87% имели хорошие и отличные результаты [77]. Исследование Emamhadi M.R. et. al. (2017 г.), демонстрирующее лучшие двигательные исходы при внутримышечной транспозиции в сравнении с подкожной транспозицией, но равный процент осложнений в виде болевого синдрома и стойкого сенсорного дефицита в послеоперационном периоде [70]. Преимуществами данного метода в сравнении с остальными методиками транспозиции являются: лучшее кровоснабжение ложа, глубокое расположение *n. ulnaris*, возможность выполнения у худых пациентов. Недостатками: повреждение мышц со снижением их силы, подвижность *n. ulnaris* при напряжении мышц, неанатомичность расположения *n. ulnaris*, длительная иммобилизация до 3 недель и соответственно более длительная реабилитация [6].

Подмышечная транспозиция была впервые описана в 1942 г. Learmonth J. [26]. При данном варианте *n. ulnaris* располагают глубже, под мышцей (Рисунок 6).

Техника, описанная Davis G. A., Bulluss K. J. первоначально была аналогична декомпрессии с широким рассечением крыши канала *n. ulnaris* на всем протяжении с последующей его транспозицией под *m. pronator teres* (Рисунок 7) [79].



Рисунок 6. Оценка подвижности *n. ulnaris* после декомпрессии для определения вида транспозиции



Рисунок 7. *N. ulnaris* после подмышечной транспозиции. Оценка ложа для профилактики компрессии *n. ulnaris*.

При сравнении подмышечной транспозиции с декомпрессией в шести исследованиях не обнаружили существенной разницы в результатах между этими методами, в четырех сравнили этот подход с подкожной транспозицией, показатели трех из них не продемонстрировали существенной разницы [22].

Преимуществами являются [74, 80]: прямой доступ к *n. ulnaris*; снижение его напряжения, обеспечение удовлетворительной васкуляризации, благоприятное и глубокое положение *n. ulnaris*, возможность выполнения у худых пациентов. Недостатки [27]: перинервальное рубцевание, повреждение мышц, со снижением их силы, длительная послеоперационная иммобилизация конечности, возможность развития контрактуры в ЛС.

Внутримышечная транспозиция вызывает нарекания ряда авторов, которые указывают на формирование рубцовой ткани [6]. Авторы крупного контролируемого исследования продемонстрировали, что клинически значимое улучшение отмечается у 75% пациентов, перенесших декомпрессию с транспозицией [17]. В сравнении с простой декомпрессией, операция с транспозицией *n. ulnaris* технически более сложна, сопряжена с более высоким риском послеоперационных осложнений и интраоперационной травматизацией тканей.

Медиальная эпикондилэктомия. Была впервые описана в 1959 г. King and Morgan как «мини-передняя транспозиция», и с тех пор большинство исследований в литературе подтвердили показатели успеха 72–94% [81]. С другой стороны, полная медиальная эпикондилэктомия, которая приводит к удалению 40% медиального надмыщелка (до медиального края вертела), подвергает риску переднюю медиальную коллатеральную связку, приводящую к нестабильности ЛС, слабости пронации и сгибания в нем [81]. Чтобы решить эти проблемы, частичная медиальная эпикондилэктомия была описана Kaempffe F. A. and Farbach J. в 1998 г., которая удаляет приблизительно 6–7 мм надмыщелка (от 20 до 40%), сохраняя всю переднюю медиальную коллатеральную связку [82]. Тем не менее, размер резекции зависит от ряда факторов, включая пол, анатомические изменения дистального отдела плечевой кости и индекса массы тела пациента. В хирургической практике это общепринято, и резекция более толстой кости выполняется без повреждения передней медиальной коллатеральной связки. По сравнению с простой декомпрессией, эпикондилэктомия дает возможность проводить переднее смещение *n. ulnaris* по медиальной стороне локтя, что уменьшает его напряжение [71]. Медиальная эпикондилэктомия с декомпрессией *n. ulnaris* позволяет сохранить нерв в своем ложе, увеличивает просвет КК, препятствует деваскуляризации. Однако имеет ряд дополнительных осложнений: большой риск вывихов *n. ulnaris*, снижение силы сгибателей запястья и кисти, медиальная нестабильность ЛС, формирование экзостозов, длительная болезненность в области резекции [6]. Одной из наиболее часто обсуждаемых проблем в литературе после медиальной эпикондилэктомии является боль и болезненность в области операции, приводящие к слабости сгибателей /пронаторов в послеоперационном периоде. Kaempffe F.A. and Farbach J. сообщили о болезненности медиального надмыщелка у 44% своих пациентов в среднем через 11 месяцев после операции частичной медиальной эпикондилэктомии [82]. Manske P.R. описал постоянный и длительный дискомфорт в месте операции из-за заживления кости [83].

Atako M. et al. в 2010 г. сравнили эффективность минимальной медиальной эпикондилэктомии с полной. В обеих группах послеоперационные оценки показали значительное облегчение симптомов нейропатии, однако, в группе с полной эпикондилэктомией отмечена вальгусная нестабильность ЛС у 74% (10/14) пациентов. Группа минимальной эпикондилэктомии не продемонстрировала нестабильности в послеоперационном периоде. Таким образом, минимальная медиальная эпикондилэктомия является более безопасной процедурой с сопоставимыми результатами с полной медиальной эпикондилэктомией [84].

Şahin O. et. al. (2020 г.) опубликовали результаты проспективного исследования, сравнивающего простой декомпрессии *in situ* (группа 1) или частичной медиальной

эпикондилэктомии (группа 2). Группа 1 имела значительно лучшие показатели сжатия и силы кисти по сравнению с группой 2 при окончательном контроле [81].

В 2016 г. был проведен систематический Кохрановский обзор по эффективности оперативных вмешательств при СКК [17]. Авторы сделали следующие выводы:

1. Простая декомпрессия и декомпрессия с транспозицией одинаково эффективны в лечении СКК как по клиническим [отношение рисков (ОР) 0,93; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,80–1,08], так и по нейрофизиологическим показателям (среднее различие 1,47; 95% ДИ 0,94–3,87), даже при тяжелой степени СКК.

2. При декомпрессии с транспозицией отмечено большее число послеоперационных осложнений – раневых инфекций (как поверхностных, так и глубоких), чем при простой декомпрессии (ОР 0,32; 95% ДИ 0,12–0,85).

3. Не обнаружено достоверных различий клинической эффективности подкожной и подмышечной транспозиции (по результатам контролируемого сравнительного исследования, включившего 48 пациентов с СКК).

4. Декомпрессия с транспозицией и медиальная эпикондилэктомия обладают схожей эффективностью в лечении СКК как по клиническим, так и по нейрофизиологическим показателям (по результатам контролируемого сравнительного исследования, включившего 47 пациентов с СКК).

5. Простая декомпрессия и эндоскопическая декомпрессия одинаково эффективны в лечении СКК, но при эндоскопической декомпрессии достоверно чаще наблюдается послеоперационное осложнение в виде гематомы в области КК.

В литературе нет четких данных с указанием сроков, когда именно после выполнения декомпрессии *n. ulnaris* ЭНМГ будет информативным для оценки результатов хирургического лечения. В статьях встречались сроки в 30 и 60 дней, 3 месяца, 4,5 месяца, 10,5 месяцев, 1 год, 2 года после операции [85].

Проведение стимуляционной ЭНМГ для оценки хирургического лечения СКК в первую неделю после декомпрессии и невролиза является нецелесообразным, несмотря на улучшение качества жизни пациентов и уменьшение уровня болевого синдрома, поскольку может сохраняться отек мягких тканей в области хирургического вмешательства, который значительно снижает информативность данных, полученных при стимуляционной ЭНМГ.

Таким образом, СКК — одна из самых распространенных компрессионных мононевропатий, при которой происходит повреждение *n. ulnaris* на уровне КК. Подчеркивается важность комплексного клинического обследования, нейрофизиологических исследований и современных методов визуализации для точной диагностики и дифференциации различных синдромов сдавления нервов. Диагностика СКК основывается на жалобах, оценке неврологического статуса, проведении провокационных тестов, ЭНМГ и УЗИ *n. ulnaris*. На ранней стадии и при легкой степени СКК рекомендуется избегать поз и движений, которые провоцируют компрессию *n. ulnaris* в КК, иммобилизацию ЛС, выполнять специальную гимнастику. Консервативное лечение может быть эффективно и при умеренной степени СКК. При неэффективности консервативного лечения, наличии объективной слабости и атрофии мышц кисти показано нейрохирургическое лечение, которое позволяет помочь преобладающему большинству пациентов с СКК.

Список литературы:

1. Джигания Р., Орлов А. Ю., Короткевич М. М., Берснев В. П. Неудовлетворительные результаты хирургического лечения невропатий локтевого нерва на уровне кубитального

канала // XX Давиденковские чтения: Сборник тезисов юбилейного конгресса с международным участием. СПб., 2018. С. 114-116.

2. Масгутов Р. Ф., Богов А. А., Галлямов А. Р., Рогожин А. А., Валеева Л. Р., Ханнанова И. Г., Филлипов В. Л., Ахтямов И. Ф., Богов А. А. Синдром кубитального канала, диагностика и выбор тактики лечения // Практическая медицина. 2015. №4-1 (89). С. 105-111.

3. Джигания Р., Тоидзе И., Орлов А. Ю., Короткевич М. М., Берснев В. П. Персонализированный выбор метода хирургического лечения невропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А. Л. Поленова. 2021. Т. 13. №S1. С. 200-201.

4. Байтингер А. В., Черданцев Д. В., Рыбаков В. Е. Сравнительный анализ эффективности открытой и эндоскопической декомпрессии срединного нерва при первичном синдроме карпального канала // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии 2019. Т. 22. №2(69). С. 71-78.

5. Головачева В. А., Парфенов В. А., Головачева А. А., Евзиков Г. Ю., Юсупова Р. М., Щеглова Н. С., Зонов М. Г., Башлачев М. Г. Синдром кубитального канала: современные принципы диагностики и лечения // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2019. Т. 11. №S1. С. 89-97.

6. Ханнанова И. Г., Галлямов А. Р., Богов А. А., Журавлев М. Р. Синдром кубитального канала. Литературный обзор // Практическая медицина. 2017. №8(109). С. 164-167.

7. Пизова Н. В. Клиника, диагностика и терапия некоторых туннельных синдромов верхних конечностей // РМЖ. 2017. Т. 25. №21. С. 1548-1552.

8. Mondelli M., Giannini F., Ballerini M. Incidence of ulnar neuropathy at the elbow in the province of Siena (Italy) // J Neurol Sci. 2005. V. 234. №1-2. P. 5-10. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2005.02.010>

9. Усачев Д. Ю., Коновалов А. Н., Потапов А. А., Пронин И. Н., Коновалов Н. А., Голанов А. В., Данилов Г. В., Кобяков Г. Л., Шкарубо А. Н. Современная нейрохирургия: междисциплинарная интеграция компетенций и технологий // Вестник Российской академии медицинских наук. 2022. Т. 77. №4. С. 267-275.

10. Мухина О. В., Кузнецов А. В., Древаль О. Н. Хирургическое лечение синдрома кубитального канала (литературный обзор) // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2018. Т. 10. № 3-4. С. 98-108.

11. Джигания Р., Орлов А. Ю., Назаров А. С., Беляков Ю. В. Причины неудовлетворительных результатов хирургического лечения пациентов с синдромом кубитального канала // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2020. Т. 12. № 3. С. 12-16.

12. Беляев А. Ф., Беломестнов П. В. Туннельная невропатия локтевого нерва: влияние остеопатической коррекции на снижение болевого синдрома // Российский журнал боли. 2021. Т. 19. №2. С. 14-20.

13. Золотов А. С., Пак О. И. Привычный вывих локтевого нерва и медиальной части сухожилия трехглавой мышцы плеча // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2012. №4. С. 82-84.

14. Колунин Е. Т., Прокопьев Н. Я. Туннельная невропатия локтевого нерва (синдром канала Гюйона) при занятиях единоборствами // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. 2019. №4 (24). С. 23-29.

15. Яриков А. В., Байтингер А. В., Логутов А. О., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Байтингер В. Ф., Селянинов К. В., Цыбусов С. Н., Павлова Е. А. Современные принципы

диагностики и лечения невропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала // Врач. 2023. Т. 34, №10. С. 21-27.

16. Башлачев М. Г., Евзиков Г. Ю. Хирургическое лечение компрессии локтевого нерва рудиментарной мышцей (*m. anconeus epitrochlearis*) на уровне кубитального канала // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №S1. С. 168.

17. Caliandro P., La Torre G., Padua R., Giannini F., Padua L. Treatment for ulnar neuropathy at the elbow // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016. №11. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006839.pub4>

18. Trehan S. K., Parziale J. R., Akelman E. Cubital tunnel syndrome: diagnosis and management // Rhode Island Medical Journal. 2012. V. 95. №11. P. 349. PMID: 23477279.

19. Орлов А. Ю., Комков Д. Ю., Джигания Р., Бутовская Д. А. К вопросу о состоянии кровотока по микрососудистому руслу периферических нервов конечностей при туннельных невропатиях // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2018. Т. 10. №3-4. С. 55-60.

20. Джигания Р., Короткевич М. М., Берснев В. П. Особенности хирургического лечения невропатий локтевого нерва, возникающих после травм локтевого сустава // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2017. Т. 9. № S. С. 62-63.

21. Wei Y. P., Yang S. W. Simultaneous bilateral ulnar neuropathy: an unusual complication caused by neuroleptic treatment-induced tardive dyskinesia: A Case Report // Medicine. 2019. V. 98. №45. <https://doi.org/10.1097%2FMD.00000000000017863>

22. Байтингер В. Ф. Хирургическая анатомия нервов кисти и схема М. Месона // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2011. Т. 14. № 4 (39). С. 59-68.

23. Бочарникова В. А. К вопросу диагностики и лечения невропатии локтевого нерва. Клинический случай // Вселенная мозга. 2021. Т. 3. №1 (8). С. 5-8.

24. Volpe A. et al. Ultrasound evaluation of ulnar neuropathy at the elbow: correlation with electrophysiological studies // Rheumatology. 2009. V. 48. №9. P. 1098-1101. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kep167>

25. Назаров А. С., Орлов А. Ю., Беляков Ю. В., Кудзиев А. В., Городнина А. В. Персонифицированное хирургическое лечение пациентов с невропатией локтевого нерва на уровне кубитального канала // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. № S1. С. 36-37.

26. Мухина О. В., Кузнецов А. В., Древаль 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. Т. 11. №1. С. 48-52.

27. Гусев А. А., Курнухина М. Ю., Черebilло В. Ю. Эффективность выполнения подмышечной транспозиции для больных с синдромом кубитального канала // IX Всероссийский съезд нейрохирургов. Сборник тезисов. М., 2021. С. 121.

28. Мухина О. В., Кузнецов А. В., Древаль О. Н. Алгоритм выбора метода хирургического лечения синдрома кубитального канала на основании данных предоперационного и интраоперационного обследования // IX Всероссийский съезд нейрохирургов. Сборник тезисов. М., 2021. С. 238-239.

29. Ренц Н. А., Булгаков О. П., Шпилевой В. В., Шпилевая Н. А., Булгаков И. О. Наш опыт хирургического лечения компрессионных невропатий // Гений ортопедии. 2010. №1. С. 68-70.

30. Федяков А. Г., Дубровина О. Н., Древаль О. Н., Горожанин А. В., Пластуненко Е. Н. Применение интраоперационного электрофизиологического мониторинга при декомпрессии локтевого нерва в области локтевого сустава // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2014. Т. 78. № 6. С. 43-49.
31. Удинцева Е. В., Перетолчина Т. Ф. Клинико-функциональные особенности кровоснабжения при синдроме кубитального канала по данным ультразвуковой доплерографии локтевой артерии // Сибирский медицинский журнал. 2008. Т. 23. №4-2. С. 99-102.
32. Нинель В. Г., Айтемиров Ш. М., Коршунова Г. А. Комплексная диагностика в тактике хирургического лечения повреждений периферических нервов конечностей // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2016. №1. С.62-66.
33. Buschbacher R., Prahlow N. D. Manual of nerve conduction studies. Demos Medical Publishing, 2006.
34. Орлов А. Ю., Джиганиа Р., Назаров А. С., Берснев В. П., Бутовская Д. А. Дифференциальная диагностика невропатий локтевого нерва на уровне кубитального канала с конкурирующими заболеваниями // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2018. Т. 10. № 2. С. 5-11.
35. Широков В. А., Ильина Е. Н., Манащук В. И. Двусторонняя опухоль локтевых нервов в области кубитального канала (клиническое наблюдение) // Уральский медицинский журнал. 2018. №11 (166). С. 90-93.
36. Вуйцик Н. Б., Арестов С. О., Кашеев А. А. Особенности ультразвуковой диагностики кубитального туннельного синдрома в до- и послеоперационном периодах // Нейрохирургия. 2014. № 2. С. 54-57.
37. Бирюков П. И., Гончаров М. Ю. Критерии эффективности хирургического лечения компрессионно-ишемических невропатий локтевого нерва // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: материалы VII Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2022. С. 2007-2013.
38. Шуст Ю. А., Жестовская С. И. Нейропатии у пациентов с соматическими и травматическими повреждениями в аспекте лучевой диагностики // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2015. Т. 138. № 7. С. 39-46.
39. Мухина О. В., Кузнецов А. В., Древаль О. Н. Синдром кубитального канала: диагностика и выбор тактики лечения // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2020. №8. С. 187-193.
40. Novak C. B., Lee G. W., Mackinnon S. E., Lay, L. Provocative testing for cubital tunnel syndrome // The Journal of hand surgery. 1994. V. 19. №5. P. 817-820. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(94\)90193-7](https://doi.org/10.1016/0363-5023(94)90193-7)
41. Айтемиров Ш. М., Нинель В. Г., Коршунова Г. А. Высокора разрешающая ультрасонография в диагностике и хирургии периферических нервов конечностей (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. 2015. №3. С. 116-125.
42. Мартель И. И., Мещерягина И. А., Митина Ю. Л., Россик О. С., Михайлова Е. А. МРТ-диагностика повреждений периферических нервов // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2011. № 4-1 (80). С. 119-123.
43. Гильвег А. С., Парфенов В. А., Евзиков Г. Ю. Вопросы диагностики и лечения синдрома запястного канала // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2019. 11. С. 46-51. doi: 10.14412/2074-2711-2019-2S46-51

44. Орлов А. Ю., Короткивеч М. М., Каурова Т. А. Алгоритмизация диагностики основных конкурирующих заболеваний периферических нервов // Российский нейрохирургический журнал им. Профессора А.Л. Поленова. 2012. Т. 4. №1. С. 36-40.
45. Головачева А. А., Головачева В. А., Юсупова Р. М., Щеглова Н. С., Зонов М. Г., Башлачев М. Г. Синдром кубитального канала под маской остеохондроза позвоночника // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2020. Т. 12. № 4. С. 79-83.
46. Евзиков Г. Ю., Башлачев М. Г., Фарафонов А. В. Ганглион канала Гюйона как редкая причина компрессионной нейропатии локтевого нерва (клиническое наблюдение и обзор литературы) // Нейрохирургия. 2018. Т. 20. № 2. С. 59-65.
47. Айтемиров Ш. М., Джумагишиев Д. К., Островский В. В. Хирургическая реабилитация больных с синдромом кубитального канала // IX Съезд травматологов-ортопедов. Саратов, 2010. С. 1005-1006.
48. Тутьнин С. В., Волкова Л. И., Гончаров М. Ю. Влияние временного фактора на эффективность оперативного лечения у пациентов с компрессионно-ишемической нейропатией локтевого нерва на уровне кубитального канала // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2019. С. 271-276.
49. Caliandro P., La Torre G., Padua R., Giannini F., Padua L. Treatment for ulnar neuropathy at the elbow // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016. №11. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006839.pub4>
50. Денисова Е. В., Завгорудько В. Н., Сидоренко С. В. Случай лечения нейропатии локтевого нерва ишемического генеза методами рефлексотерапии // Развитие медицинской реабилитации на Дальнем Востоке: Материалы XIX Межрегиональной научно-практической конференции. 2016. С. 200-202.
51. Попов А. П., Рогов Ю. В., Астахова Т. П., Петров С. В. Отдаленные результаты лечения туннельных нейропатий верхней конечности // Военно-медицинский журнал. 2019. Т. 340. № 10. С. 60-63.
52. Сергеева А. А. Реабилитация пациентов с посттравматическими компрессионно-ишемическими невропатиями в раннем послеоперационном периоде при помощи электростимуляции // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2019. № 1 (42). С. 117-119.
53. Пизова Н. В. Туннельные синдромы запястного и кубитального каналов как наиболее распространенные варианты компрессионных невропатий верхних конечностей // Медицинский совет. 2020. № 19. С. 52-60.
54. Евзиков Г. Ю., Аргылова В. Н., Башлачев М. Г. Хирургическое лечение компрессионно-ишемической нейропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала // IX Всероссийский съезд нейрохирургов. Сборник тезисов. М., 2021. С. 132.
55. Dellon A. L., Hament W., Gittelshon A. Nonoperative management of cubital tunnel syndrome: an 8-year prospective study // Neurology. 1993. V. 43. №9. С. 1673-1673. <https://doi.org/10.1212/WNL.43.9.1673>
56. Берснев В. П., Кокин Г. С., Извекова Т. С. Практическое руководство по хирургии нервов. СПб., 2017. 568 с.
57. Abuelem T., Ehni B. L. Minimalist cubital tunnel treatment // Neurosurgery. 2009. V. 65. №4. P. A145-A149. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000338595.99259.D6>
58. Taniguchi Y., Takami M., Tamaki T., Yoshida M. Simple decompression with small skin incision for cubital tunnel syndrome // Journal of Hand Surgery. 2002. V. 27. №6. P. 559-562.

<https://doi.org/10.1054/jhsb.2002.0821>

59. Cho Y. J. et al. Simple decompression of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome // Journal of Korean Neurosurgical Society. 2007. V. 42. №5. P. 382. <https://doi.org/10.3340%2Fjkns.2007.42.5.382>

60. Jeon I. H., Micić I., Lee B. W., Lee S. M., Kim P. T., Stojiljković P. Simple in situ decompression for idiopathic cubital tunnel syndrome using minimal skin incision // Medicinski pregled. 2010. V. 63. №9-10. P. 601-606.

61. Bolster M. A. J., Zöphel O. T., Van Den Heuvel E. R., Ruettermann M. Cubital tunnel syndrome: a comparison of an endoscopic technique with a minimal invasive open technique // Journal of Hand Surgery (European Volume). 2014. V. 39. №6. P. 621-625. <https://doi.org/10.1177/175319341349854>

62. Wade R. G., Griffiths T. T., Flather R., Burr N. E., Teo M., Bourke G. Safety and outcomes of different surgical techniques for cubital tunnel decompression: a systematic review and network meta-analysis // JAMA network open. 2020. V. 3. №11. P. e2024352-e2024352. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.24352>

63. Чуриков Л. И., Алексеев Д. Е., Гайворонский А. И., Легздайн М. А., Исаев Д. М., Алексеев Е. Д. Сравнение результатов эндоскопического и открытого хирургического лечения туннельных невропатий локтевого нерва в области кубитального канала // IX Всероссийский съезд нейрохирургов. Сборник тезисов. М., 2021. С. 363.

64. Tsai T. M., Bonczar M., Tsuruta T., Syed S. A. A new operative technique: cubital tunnel decompression with endoscopic assistance // Hand clinics. 1995. V. 11. №1. P. 71-80.

65. Байтингер А. В. Опыт применения эндоскопических технологий в хирургии туннельных синдромов верхней конечности // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2022. Т. 25. №3. С. 38–44. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/82/05>

66. Cobb T. K., Walden A. L., Merrell P. T., Lemke J. H. Setting expectations following endoscopic cubital tunnel release // Hand. 2014. V. 9. №3. P. 356-363. <https://doi.org/10.1007/s11552-014-9629>

67. Mirza A., Reinhart M. K., Bove J., Litwa J. Scope-assisted release of the cubital tunnel // The Journal of Hand Surgery. 2011. V. 36. №1. P. 147-151. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.10.016>

68. Watts A. C., Bain G. I. Patient-rated outcome of ulnar nerve decompression: a comparison of endoscopic and open in situ decompression // The Journal of hand surgery. 2009. V. 34. №8. P. 1492-1498. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2009.05.014>

69. Dützmann S., Martin K. D., Sobottka S., Marquardt G., Schackert G., Seifert V., Krishnan, K. G. Open vs retractor-endoscopic in situ decompression of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome: a retrospective cohort study // Neurosurgery. 2013. V. 72. №4. P. 605-616. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3182846dbd>

70. Schmidt S., Welch-Guerra W. K., Matthes M., Baldauf J., Schminke U., Schroeder H. W. Endoscopic vs open decompression of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome: a prospective randomized double-blind study // Neurosurgery. 2015. V. 77. №6. P. 960-971. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000981>

71. Джигания, Р., Короткевич, М.М., Орлов, А.Ю., Берснев, В.П. История развития хирургии невропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2019. Т. 11. № 1. С. 73-78.

72. Hamidreza A., Saeid A., Mohammadreza D., Zohreh Z., Mehdi S. Anterior subcutaneous

transposition of ulnar nerve with fascial flap and complete excision of medial intermuscular septum in cubital tunnel syndrome: a prospective patient cohort // *Clinical neurology and neurosurgery*. 2011. V. 113. №8. P. 631-634. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2011.05.001>

73. Chen H. W., Ou S., Liu G. D., Fei J., Zhao G. S., Wu L. J., Pan J. Clinical efficacy of simple decompression versus anterior transposition of the ulnar nerve for the treatment of cubital tunnel syndrome: a meta-analysis // *Clinical neurology and neurosurgery*. 2014. V. 126. P. 150-155. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2014.08.005>

74. Джигания, Р., Орлов, А.Ю., Берснев, В.П., Чикуров, А.А., Трофимов, В.Е. Варианты транспозиции локтевого нерва на переднюю поверхность локтевой ямки при хирургическом лечении туннельной компрессионно-ишемической невропатии локтевого нерва на уровне кубитального канала // *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова*. 2018. Т. 10. №2. С. 18-24.

75. Хвисяк, Н.И., Голобородько, С.А., Рамалданов, С.К. Ультрасонографическое исследование после передней подкожной транспозиции локтевого нерва // *Новости хирургии*. 2016. Т. 24. № 3. С. 265-268.

76. Boone S., Gelberman R. H., Calfee R. P. The management of cubital tunnel syndrome // *The Journal of hand surgery*. 2015. V. 40. №9. P. 1897-1904. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2015.03.011>

77. Kleinman W. B., Bishop A. T. Anterior intramuscular transposition of the ulnar nerve // *The Journal of hand surgery*. 1989. V. 14. №6. P. 972-979. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(89\)80046-2](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(89)80046-2)

78. Emamhadi M. R., Emamhadi A. R., Andalib S. Intramuscular compared with subcutaneous transposition for surgery in cubital tunnel syndrome // *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2017. V. 99. №8. P. 653-657. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2017.0111>

79. Davis G. A., Bulluss K. J. Submuscular transposition of the ulnar nerve: review of safety, efficacy and correlation with neurophysiological outcome // *Journal of clinical neuroscience*. 2005. V. 12. №5. P. 524-528. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2004.09.007>

80. Яриков, А.В., Шпагин, М.В., Перльмуттер, О.А., Фраерман, А.П., Мухин, А.С., Столяров, И.И., Яксаргин, А.В., Соснин, А.Г. Синдром кубитального канала: современные подходы к диагностике и лечению. *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2021. № 12. С. 939-954.

81. Şahin O., Haberal B., Şahin M. Ş., Demirörs H., Kuru İ., Tuncay İ. C. Is simple decompression enough for the treatment of idiopathic cubital tunnel syndrome: A prospective comparative study analyzing the outcomes of simple decompression versus partial medial epicondylectomy // *Joint diseases and related surgery*. 2020. V. 31. №3. P. 523. <https://doi.org/10.5606%2Fehc.2020.74400>

82. Kaempffe F. A., Farbach J. A modified surgical procedure for cubital tunnel syndrome: partial medial epicondylectomy // *The Journal of hand surgery*. 1998. V. 23. №3. P. 492-499. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(05\)80467-8](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(05)80467-8)

83. Manske P. R., Johnston R., Pruitt D. L., Strecker W. B. Ulnar nerve decompression at the cubital tunnel // *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1992. V. 274. P. 231-237..

84. Amako M., Nemoto K., Kawaguchi M., Kato N., Arino H., Fujikawa K. Comparison between partial and minimal medial epicondylectomy combined with decompression for the treatment of cubital tunnel syndrome // *The Journal of hand surgery*. 2000. V. 25. №6. P. 1043-1050. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2000.17864>

85. Гринь А. А., Алейникова И. Б., Синкин М. В., Сачков А. В., Козлова Р. М., Захаров П. Д. Ранние послеоперационные электронейромиографические изменения у пациентов с компрессионными невропатиями // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А. Л. Поленова. 2022. Т. 14. №2. С. 67-72.

References:

1. Dzhiganiya, R., Orlov, A. Yu., Korotkevich, M. M., & Bersnev, V. P. (2018). Neudovletvoritel'nye rezultaty khirurgicheskogo lecheniya nevropatii lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. In *XX Davidenkovskie chteniya: Sbornik tezisev yubileinogo kongressa s mezhdunarodnym uchastiem, St. Petersburg*, 114-116. (in Russian).

2. Masgutov, R. F., Bogov, A. A., Gallyamov, A. R., Rogozhin, A. A., Valeeva, L. R., Khannanova, I. G., Fillipov, V. L., Akhtyamov, I. F., & Bogov, A. A. (2015). Sindrom kubital'nogo kanala, diagnostika i vybor taktiki lecheniya. *Prakticheskaya meditsina*, (4-1 (89)), 105-111. (in Russian).

3. Dzhiganiya, R., Toidze, I., Orlov, A. Yu., Korotkevich, M. M., & Bersnev, V. P. (2021). Personalizirovannyi vybor metoda khirurgicheskogo lecheniya neiropatii lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova*, 13(S1), 200-201. (in Russian).

4. Baitinger, A. V., Cherdantsev, D. V., & Rybakov, V. E. (2019). Sravnitel'nyi analiz effektivnosti otkrytoi i endoskopicheskoi dekompressii sredinnogo nerva pri pervichnom sindrome karpal'nogo kanala. *Voprosy rekonstruktivnoi i plasticheskoi khirurgii*, 22(2(69)), 71-78. (in Russian).

5. Golovacheva, V. A., Parfenov, V. A., Golovacheva, A. A., Evzikov, G. Yu., Yusupova, R. M., Shcheglova, N. S., Zonov, M. G., & Bashlachev, M. G. (2019). Sindrom kubital'nogo kanala: sovremennye printsipy diagnostiki i lecheniya. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika*, 11(S1), 89-97. (in Russian).

6. Khannanova, I. G., Gallyamov, A. R., Bogov, A. A., & Zhuravlev, M. R. (2017). Sindrom kubital'nogo kanala. Literaturnyi obzor. *Prakticheskaya meditsina*, (8(109)), 164-167.

7. Pizova, N. V. (2017). Klinika, diagnostika i terapiya nekotorykh tunnel'nykh sindromov verkhnikh konechnostei. *RMZh*, 25(21), 1548-1552. (in Russian).

8. Mondelli, M., Giannini, F., Ballerini, M., Ginanneschi, F., & Martorelli, E. (2005). Incidence of ulnar neuropathy at the elbow in the province of Siena (Italy). *Journal of the neurological sciences*, 234(1-2), 5-10. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2005.02.010>

9. Usachev, D. Yu., Konovalov, A. N., Potapov, A. A., Pronin, I. N., Konovalov, N. A., Golanov, A. V., Danilov, G. V., Kobayakov, G. L., & Shkarubo, A. N. (2022). Sovremennaya neurokhirurgiya: mezhdistsiplinarnaya integratsiya kompetentsii i tekhnologii. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*, 77(4), 267-275. (in Russian).

10. Mukhina, O. V., Kuznetsov, A. V., & Dreval, O. N. (2018). Khirurgicheskoe lechenie sindroma kubital'nogo kanala (literaturnyi obzor). *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 10(3-4), 98-108. (in Russian).

11. Dzhiganiya, R., Orlov, A. Yu., Nazarov, A. S., & Belyakov, Yu. V. (2020). Prichiny neudovletvoritel'nykh rezultatov khirurgicheskogo lecheniya patsientov s sindromom kubital'nogo kanala. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 12(3), 12-16. (in Russian).

12. Belyaev, A. F., & Belomestnov, P. V. (2021). Tunnel'naya nevropatiya lokteвого nerva: vliyanie osteopaticeskoi korrektsii na snizhenie boleвого sindroma. *Rossiiskii zhurnal boli*, 19.

(2), 14-20. (in Russian).

13. Zolotov, A. S., & Pak, O. I. (2012). Privychnyi vyvikh lokteвого nerva i medial'noi chasti sukhzhiliya trekhglavoi myshtsy plecha. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, (4), 82-84. (in Russian).

14. Kolunin, E. T., & Prokop'ev, N. Ya. (2019). Tunnel'naya nevropatiya lokteвого nerva (sindrom kanala Gyuiona) pri zanyatiyakh edinoborstvami. *Nauchno-sportivnyi vestnik Urala i Sibiri*, (4 (24)), 23-29. (in Russian).

15. Yarikov, A. V., Baitinger, A. V., Logutov, A. O., Perl'mutter, O. A., Fraerman, A. P., Baitinger, V. F., Selyaninov, K. V., Tsybusov, S. N., & Pavlova, E. A. (2023). Sovremennye printsipy diagnostiki i lecheniya neiropatii lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. *Vrach*, 34(10), 21-27. (in Russian).

16. Bashlachev, M. G., & Evzikov, G. Yu. (2022). Khirurgicheskoe lechenie kompressii lokteвого nerva rudimentarnoi myshtsei (m. anconeus epitrochlearis) na urovne kubital'nogo kanala. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 14(S1), 168. (in Russian).

17. Caliandro, P., La Torre, G., Padua, R., Giannini, F., & Padua, L. (2016). Treatment for ulnar neuropathy at the elbow. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006839.pub4>.

18. Trehan, S. K., Parziale, J. R., & Akelman, E. (2012). Cubital tunnel syndrome: diagnosis and management. *Rhode Island Medical Journal*, 95(11), 349. PMID: 23477279.

19. Orlov, A. Yu., Komkov, D. Yu., Dzhiganiya, R., & Butovskaya, D. A. (2018). K voprosu o sostoyanii krovotoka po mikrososudistomu ruslu perifericheskikh nervov konechnosti pri tunnel'nykh nevropatiyakh. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 10(3-4), 55-60. (in Russian).

20. Dzhiganiya, R., Korotkevich, M. M., & Bersnev, V. P. (2017). Osobennosti khirurgicheskogo lecheniya nevropatii lokteвого nerva, vznikayushchikh posle travm lokteвого sustava. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 9(S), 62-63. (in Russian).

21. Wei, Y. P., & Yang, S. W. (2019). Simultaneous bilateral ulnar neuropathy: an unusual complication caused by neuroleptic treatment-induced tardive dyskinesia: A Case Report. *Medicine*, 98(45). <https://doi.org/10.1097%2FMD.00000000000017863>

22. Baitinger, V. F. (2011). Khirurgicheskaya anatomiya nervov kisti i skhema M. Mesona. *Voprosy rekonstruktivnoi i plasticheskoi khirurgii*, 14(4 (39)), 59-68. (in Russian).

23. Bocharnikova, V. A. (2021). K voprosu diagnostiki i lecheniya nevropatii lokteвого nerva. Klinicheskii sluchai. *Vselennaya mozga*, 3(1 (8)), 5-8. (in Russian).

24. Volpe, A., Rossato, G., Bottanelli, M., Marchetta, A., Caramaschi, P., Bambara, L. M., ... & Grassi, W. (2009). Ultrasound evaluation of ulnar neuropathy at the elbow: correlation with electrophysiological studies. *Rheumatology*, 48(9), 1098-1101. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kep167>

25. Nazarov, A. S., Orlov, A. Yu., Belyakov, Yu. V., Kudziev, A. V., & Gorodnina, A. V. (2022). Personifitsirovannoe khirurgicheskoe lechenie patsientov s neiropatiei lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 14(S1), 36-37. (in Russian).

26. Mukhina, O. V., Kuznetsov, A. V., Dreval, O. N., & Fedyaev, A. G. (2019). Khirurgicheskie metody lecheniya tunnel'noi nevropatii lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 11(1), 48-52. (in

Russian).

27. Gusev, A. A., Kurnukhina, M. Yu., & Cherebillo, V. Yu. (2021). Effektivnost' vypolneniya podmyshechnoi transpozitsii dlya bol'nykh s sindromom kubital'nogo kanala. In *IX Vserossiiskii s'ezd neirokhirurgov, Sbornik tezisov. Moscow*, 121. (in Russian).

28. Mukhina, O. V., Kuznetsov, A. V., & Dreval, O. N. (2021). Algoritm vybora metoda khirurgicheskogo lecheniya sindroma kubital'nogo kanala na osnovanii dannykh predoperatsionnogo i intraoperatsionnogo obsledovaniya. In *IX Vserossiiskii s'ezd neirokhirurgov. Sbornik tezisov, Moscow*, 238-239. (in Russian).

29. Rents, N. A., Bulgakov, O. P., Shpilevoi, V. V., Shpilevaya, N. A., Bulgakov, I. O. (2010). Nash opyt khirurgicheskogo lecheniya kompressionnykh neiropatii. *Genii ortopedii*, (1), 68-70. (in Russian).

30. Fedyakov, A. G., Dubrovina, O. N., Dreval', O. N., Gorozhanin, A. V., & Plastunenko, E. N. (2014). Primenenie intraoperatsionnogo elektrofiziologicheskogo monitoringa pri dekompressii lokteвого нерва в области локтевого сустава. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 78(6), 43-49. (in Russian).

31. Udintseva, E. V., & Peretolchina, T. F. (2008). Kliniko-funktsional'nye osobennosti krovosnabzheniya pri sindrome kubital'nogo kanala po dannym ul'trazvukovoi dopplerografii loktevoi arterii. *Sibirskii meditsinskii zhurnal*, 23(4-2), 99-102. (in Russian).

32. Ninel', V. G., Aitemirov, Sh. M., & Korshunova, G. A. (2016). Kompleksnaya diagnostika v taktike khirurgicheskogo lecheniya povrezhdenii perifericheskikh nervov konechnosti. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, (1), 62-66. (in Russian).

33. Buschbacher, R., & Prahlow, N. D. (2006). *Manual of nerve conduction studies*. Demos Medical Publishing.

34. Orlov, A. Yu., Dzhigania, R., Nazarov, A. S., Bersnev, V. P., & Butovskaya, D. A. (2018). Differentsial'naya diagnostika nevroпатии локтевого нерва на уровне кубитального канала с konkuriruyushchimi zabolevaniyami. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova*, 10(2), 5-11. (in Russian).

35. Shirokov, V. A., Il'ina, E. N., & Manashchuk, V. I. (2018). Dvustoronnyaya opukhol' loktevykh nervov v oblasti kubital'nogo kanala (klinicheskoe nablyudenie). *Ural'skii meditsinskii zhurnal*, 11(166), 90-93. (in Russian).

36. Vuitsik, N. B., Arestov, S. O., & Kashcheev, A. A. (2014). Osobennosti ul'trazvukovoi diagnostiki kubital'nogo tunnel'nogo sindroma v do- i posleoperatsionnom periodakh. *Neirokhirurgiya*, (2), 54-57. (in Russian).

37. Biryukov, P. I., & Goncharov, M. Yu. (2022). Kriterii effektivnosti khirurgicheskogo lecheniya kompressionno-ishemicheskikh nevroпатий локтевого нерва. In *Aktual'nye voprosy sovremennoy meditsinskoй nauki i zdravookhraneniya: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Ekaterinburg, 2007-2013*. (in Russian).

38. Shust Yu. A., Zhestovskaya S. I. Neiropatii u patsientov s somaticheskimi i travmaticheskimi povrezhdeniyami v aspekte luchevoi diagnostiki // *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk)*. 2015. T. 138. № 7. S. 39-46. (in Russian).

39. Mukhina, O. V., Kuznetsov, A. V., & Dreval', O. N. (2020). Sindrom kubital'nogo kanala: diagnostika i izbor taktiki lecheniya. In *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, (8), 187-193. (in Russian).

40. Novak, C. B., Lee, G. W., Mackinnon, S. E., & Lay, L. (1994). Provocative testing for cubital tunnel syndrome. *The Journal of hand surgery*, 19(5), 817-820. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(94\)90193-7](https://doi.org/10.1016/0363-5023(94)90193-7)

41. Aitemirov, Sh. M., Ninel', V. G., & Korshunova, G. A. (2015). Vysokorazreshayushchaya ultrasonografiya v diagnostike i khirurgii perifericheskikh nervov konechnosti (obzor literatury). *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, (3), 116-125. (in Russian).
42. Martel', I. I., Meshcheryagina, I. A., Mitina, Yu. L., Rossik, O. S., Mikhailova, E. A. (2011). MRT-diagnostika povrezhdenii perifericheskikh nervov. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*, (4-1 (80)), 119-123. (in Russian).
43. Gil'veg, A. S., Parfenov, V. A., & Evzikov, G. Yu. (2019). Voprosy diagnostiki i lecheniya sindroma zapyastnogo kanala. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika*, (11), 46-51. (in Russian). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2019-2S46-51>
44. Orlov, A. Yu., Korotkivech, M. M., & Kaurova, T. A. (2012). Algoritmizatsiya diagnostiki osnovnykh konkuriruyushchikh zabolevaniy perifericheskikh nervov. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. Professora A.L. Polenova*, 4(1), 36-40. (in Russian).
45. Golovacheva, A. A., Golovacheva, V. A., Yusupova, R. M., Shcheglova, N. S., Zonov, M. G., & Bashlachev, M. G. (2020). Sindrom kubital'nogo kanala pod maskoi osteokhondroza pozvonochnika. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika*, 12(4), 79-83. (in Russian).
46. Evzikov, G. Yu., Bashlachev, M. G., & Farafontov, A. V. (2018). Ganglion kanala Gyuiona kak redkaya prichina kompressionnoi neiropatii lokteвого nerva (klinicheskoe nablyudenie i obzor literatury). *Neirokhirurgiya*, 20(2), 59-65. (in Russian).
47. Aitemirov, Sh. M., Dzhumagishiev, D. K., & Ostrovskii, V. V. (2010). Khirurgicheskaya reabilitatsiya bol'nykh s sindromom kubital'nogo kanala. In *IX S'ezd travmatologov-ortopedov, Saratov*, 1005-1006. (in Russian).
48. Tutynin, S. V., Volkova, L. I., & Goncharov, M. Yu. (2019). Vliyanie vremennogo faktora na effektivnost' operativnogo lecheniya u patsientov s kompressionno- ishemicheskoi neiropatiei lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. In *Aktual'nye voprosy sovremennoi meditsinskoi nauki i zdravookhraneniya: sbornik statei IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ekaterinburg*, 271-276. (in Russian).
49. Caliandro, P., La Torre, G., Padua, R., Giannini, F., & Padua, L. (2016). Treatment for ulnar neuropathy at the elbow. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006839.pub4>
50. Denisova, E. V., Zavgorud'ko, V. N., & Sidorenko, S. V. (2016). Sluchai lecheniya neiropatii lokteвого nerva ishemicheskogo geneza metodami refleksoterapii. In *Razvitie meditsinskoi reabilitatsii na Dal'nem Vostoke: Materialy XIX Mezhhregional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 200-202. (in Russian).
51. Popov, A. P., Rogov, Yu. V., Astakhova, T. P., & Petrov, S. V. (2019). Otdalennye rezul'taty lecheniya tunnel'nykh neiropatii verkhnei konechnosti. *Voенно-meditsinskii zhurnal*, 340(10), 60-63. (in Russian).
52. Sergeeva, A. A. (2019). Reabilitatsiya patsientov s postravmaticheskimi kompressionnoishemicheskimi nevropatiyami v rannem posleoperatsionnom periode pri pomoshchi elektrostimulyatsii. *Byulleten' Severnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*, (1 (42)), 117-119. (in Russian).
53. Pizova, N. V. (2020). Tunnel'nye sindromy zapyastnogo i kubital'nogo kanalov kak naibolee rasprostranennye varianty kompressionnykh nevropatii verkhnikh konechnosti. *Meditsinskii sovet*, (19), 52-60. (in Russian).
54. Evzikov, G. Yu., Argylova, V. N., & Bashlachev, M. G. (2021). Khirurgicheskoe lechenie kompressionno-ishemicheskoi neiropatii lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. In IX

Vserossiiskii s"ezd neirokhirurgov, Sbornik tezisov, Moscow, 132. (in Russian).

55. Dellon, A. L., Hament, W., & Gittelshon, A. (1993). Nonoperative management of cubital tunnel syndrome: an 8-year prospective study. *Neurology*, 43(9), 1673-1673. <https://doi.org/10.1212/WNL.43.9.1673>

56. Bersnev, V. P., Kokin, G. S., & Izvekova, T. S. (2017). Prakticheskoe rukovodstvo po khirurgii nervov. St. Petersburg. (in Russian).

57. Abuelem, T., & Ehni, B. L. (2009). Minimalist cubital tunnel treatment. *Neurosurgery*, 65(4), A145-A149. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000338595.99259.D6>

58. Taniguchi, Y., Takami, M., Tamaki, T., & Yoshida, M. (2002). Simple decompression with small skin incision for cubital tunnel syndrome. *Journal of Hand Surgery*, 27(6), 559-562. <https://doi.org/10.1054/jhsb.2002.0821>

59. Cho, Y. J., Cho, S. M., Sheen, S. H., Choi, J. H., Huh, D. H., & Song, J. H. (2007). Simple decompression of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 42(5), 382. <https://doi.org/10.3340%2Fjkn.2007.42.5.382>

60. Jeon, I. H., Micić, I., Lee, B. W., Lee, S. M., Kim, P. T., & Stojiljković, P. (2010). Simple in situ decompression for idiopathic cubital tunnel syndrome using minimal skin incision. *Medicinski pregled*, 63(9-10), 601-606.

61. Bolster, M. A. J., Zöphel, O. T., Van Den Heuvel, E. R., & Ruettermann, M. (2014). Cubital tunnel syndrome: a comparison of an endoscopic technique with a minimal invasive open technique. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 39(6), 621-625. <https://doi.org/10.1177/175319341349854>

62. Wade, R. G., Griffiths, T. T., Flather, R., Burr, N. E., Teo, M., & Bourke, G. (2020). Safety and outcomes of different surgical techniques for cubital tunnel decompression: a systematic review and network meta-analysis. *JAMA network open*, 3(11), e2024352-e2024352. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.24352>

63. Churikov, L. I., Alekseev, D. E., Gaivoronskii, A. I., Legzdain, M. A., Isaev, D. M., Alekseev, E. D. (2021). Sravnenie rezul'tatov endoskopicheskogo i otkrytogo khirurgicheskogo lecheniya tunnel'nykh nevropatii lokteвого nerva v oblasti kubital'nogo kanala. In *IX Vserossiiskii s"ezd neirokhirurgov, Sbornik tezisov, Moscow*, 363. (in Russian).

64. Tsai, T. M., Bonczar, M., Tsuruta, T., & Syed, S. A. (1995). A new operative technique: cubital tunnel decompression with endoscopic assistance. *Hand clinics*, 11(1), 71-80.

65. Baitinger, A. V. (2022). Opyt primeneniya endoskopicheskikh tekhnologii v khirurgii tunnel'nykh sindromov verkhnei konechnosti. *Voprosy rekonstruktivnoi i plasticheskoi khirurgii*, 25(3), 38-44. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/82/05>

66. Cobb, T. K., Walden, A. L., Merrell, P. T., & Lemke, J. H. (2014). Setting expectations following endoscopic cubital tunnel release. *Hand*, 9(3), 356-363. <https://doi.org/10.1007/s11552-014-9629>

67. Mirza, A., Reinhart, M. K., Bove, J., & Litwa, J. (2011). Scope-assisted release of the cubital tunnel. *The Journal of Hand Surgery*, 36(1), 147-151. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.10.016>

68. Watts, A. C., & Bain, G. I. (2009). Patient-rated outcome of ulnar nerve decompression: a comparison of endoscopic and open in situ decompression. *The Journal of hand surgery*, 34(8), 1492-1498. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2009.05.014>

69. Dützmänn, S., Martin, K. D., Sobottka, S., Marquardt, G., Schackert, G., Seifert, V., & Krishnan, K. G. (2013). Open vs retractor-endoscopic in situ decompression of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome: a retrospective cohort study. *Neurosurgery*, 72(4), 605-616.

<https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3182846dbd>

70. Schmidt, S., Welch-Guerra, W. K., Matthes, M., Baldauf, J., Schminke, U., & Schroeder, H. W. (2015). Endoscopic vs open decompression of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome: a prospective randomized double-blind study. *Neurosurgery*, 77(6), 960-971. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000981>

71. Dzhiganiya, R., Korotkevich, M. M., Orlov, A. Yu., & Bersnev, V. P. (2019). Istoriya razvitiya khirurgii nevropatii lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova*, 11(1), 73-78. (in Russian).

72. Hamidreza, A., Saeid, A., Mohammadreza, D., Zohreh, Z., & Mehdi, S. (2011). Anterior subcutaneous transposition of ulnar nerve with fascial flap and complete excision of medial intermuscular septum in cubital tunnel syndrome: a prospective patient cohort. *Clinical neurology and neurosurgery*, 113(8), 631-634. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2011.05.001>

73. Chen, H. W., Ou, S., Liu, G. D., Fei, J., Zhao, G. S., Wu, L. J., & Pan, J. (2014). Clinical efficacy of simple decompression versus anterior transposition of the ulnar nerve for the treatment of cubital tunnel syndrome: a meta-analysis. *Clinical neurology and neurosurgery*, 126, 150-155. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2014.08.005>

74. Dzhiganiya, R., Orlov, A. Yu., Bersnev, V. P., Chikurov, A. A., Trofimov, V. E. (2018). Varianty transpozitsii lokteвого nerva na perednyuyu poverkhnost' loktevoi yamki pri khirurgicheskom lechenii tunnel'noi kompressionno-ishemicheskoi nevropatii lokteвого nerva na urovne kubital'nogo kanala. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 10(2), 18-24. (in Russian).

75. Khvisyuk, N. I., Goloborod'ko, S. A., & Ramaldanov, S. K. (2016). Ul'trasonograficheskoe issledovanie posle perednei podkozhnoi transpozitsii lokteвого nerva. *Novosti khirurgii*, 24(3), 265-268. (in Russian).

76. Boone, S., Gelberman, R. H., & Calfee, R. P. (2015). The management of cubital tunnel syndrome. *The Journal of hand surgery*, 40(9), 1897-1904. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2015.03.011>

77. Kleinman, W. B., & Bishop, A. T. (1989). Anterior intramuscular transposition of the ulnar nerve. *The Journal of hand surgery*, 14(6), 972-979. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(89\)80046-2](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(89)80046-2)

78. Emamhadi, M. R., Emamhadi, A. R., & Andalib, S. (2017). Intramuscular compared with subcutaneous transposition for surgery in cubital tunnel syndrome. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 99(8), 653-657. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2017.0111>

79. Davis, G. A., & Bulluss, K. J. (2005). Submuscular transposition of the ulnar nerve: review of safety, efficacy and correlation with neurophysiological outcome. *Journal of Clinical Neuroscience*, 12(5), 524-528. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2004.09.007>

80. Yarikov, A. V., Shpagin, M. V., Perl'mutter, O. A., Fraerman, A. P., Mukhin, A. S., Stolyarov, I. I., Yaksargin, A. V., & Sosnin, A. G. (2021). Sindrom kubital'nogo kanala: sovremennye podkhody k diagnostike i lecheniyu. *Vestnik nevrologii, psikiatrii i neirokhirurgii*, (12), 939-954. (in Russian).

81. Şahin, O., Haberal, B., Şahin, M. Ş., Demirörs, H., Kuru, İ., & Tuncay, İ. C. (2020). Is simple decompression enough for the treatment of idiopathic cubital tunnel syndrome: A prospective comparative study analyzing the outcomes of simple decompression versus partial medial epicondylectomy. *Joint Diseases and Related Surgery*, 31(3), 523. <https://doi.org/10.5606%2Fehc.2020.74400>

82. Kaempffe, F. A., & Farbach, J. (1998). A modified surgical procedure for cubital tunnel syndrome: partial medial epicondylectomy. *The Journal of hand surgery*, 23(3), 492-499. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(05\)80467-8](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(05)80467-8)

83. Manske, P. R., Johnston, R., Pruitt, D. L., & Strecker, W. B. (1992). Ulnar nerve decompression at the cubital tunnel. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 274, 231-237.

84. Amako, M., Nemoto, K., Kawaguchi, M., Kato, N., Arino, H., & Fujikawa, K. (2000). Comparison between partial and minimal medial epicondylectomy combined with decompression for the treatment of cubital tunnel syndrome. *The Journal of hand surgery*, 25(6), 1043-1050. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2000.17864>

85. Grin, A. A., Aleinikova, I. B., Sinkin, M. V., Sachkov, A. V., Kozlova, R. M., & Zakharov, P. D. (2022). Rannie posleoperatsionnye elektroneiromiograficheskie izmeneniya u patsientov s kompressionnymi nevropatiyami. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 14(2), 67-72. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 09.12.2023 г.

Принята к публикации
18.12.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Филяева А. С., Яриков А. В., Игнатъева О. И., Казакова Л. В., Фраерман А. П., Перльмуттер О. А., Цыбусов С. Н., Байтингер А. В., Байтингер В. Ф., Селянинов К. В., Павлова Е. А. К вопросу диагностики и лечения туннельной невропатии локтевого нерва в кубитальном канале // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 162-188. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/22>

Cite as (APA):

Filyaeva, A., Yarikov, A., Ignatieva, O., Kazakova, L., Fraerman, A., Perlmutter, O., Tsybusov, S., Baitinger, A., Baitinger, V., Selyaninov, K., & Pavlova, E. (2024). On the Issue of Diagnosis and Treatment of Tunnel Neuropathy of the Ulnar Nerve in the Cubital Canal. *Bulletin of Science and Practice*, 10(1), 162-188. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/22>