

## СИНДРОМ КАРПАЛЬНОГО КАНАЛА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск  
<sup>2</sup> АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск

A.V. Baytinger<sup>1,2</sup>, D.V. Cherdantsev<sup>1</sup>

## CARPAL TUNNEL SYNDROME: STATE OF THE ART

<sup>1</sup> V.F. Voyno-Yasenetsky State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation  
<sup>2</sup> Scientific Research Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation

Синдром карпального канала – компрессионная нейропатия срединного нерва на уровне запястья. Является самым распространенным туннельным синдромом верхней конечности. В статье описаны факторы риска и современные принципы диагностики, консервативного и оперативного лечения. Оперативное лечение демонстрирует хороший функциональный результат в отдаленном послеоперационном периоде (6 мес и более). Вместе с тем, ни один из предложенных оперативных методов не изучен с позиций раннего послеоперационного периода. Изучение ранних признаков перестройки структуры срединного нерва в карпальном канале после его декомпрессии и сравнение с функциональными проявлениями позволит пациенту сократить сроки временной нетрудоспособности и прогнозировать результат лечения.

**Ключевые слова:** синдром запястного канала, синдром карпального канала, срединный нерв, декомпрессия, кисть.

The carpal tunnel syndrome is compression neuropathy of the median nerve at the carpal level. It is the most common tunnel syndrome of the upper limb. The paper describes risk factors and modern principles of diagnostic, conservative and surgical treatment. The surgical treatment demonstrates good functional results in long terms (six and more months). At the same time, no one of the proposed surgical method is studied from the position of early postoperative period. The study of early signs of reconstruction of the median nerve structure in the carpal tunnel after its decompression and comparison with functional manifestations will allow the period of temporary disability of a patient to be shortened and the result of treatment to be predicted.

**Keywords:** carpal tunnel syndrome, median nerve, decompression, palm.

УДК 616.833.35-001.35:611.717.7]-089.844  
doi 10.17223/1814147/65/02

### ВВЕДЕНИЕ

Синдром карпального канала (СКК), или синдром запястного канала, – симптоматическая компрессионная нейропатия срединного нерва на уровне запястья, в основе которой лежит повышение давления в карпальном канале и снижение функции нерва [1]. Является самым распространенным туннельным синдромом верхней конечности. По данным Центра по контролю заболеваемости США, от 3 до 6% взрослого населения этой страны страдают от СКК [2]. Исследование, проведенное А. Dale и соавт. (2013), выявило наличие симптомов компрессии срединного нерва у 8% работающего населения США, занятого в промышленности [3]. Страховые расходы медицинской системы США на лечение данного туннельного синдрома составляют порядка 2 млн

долларов ежегодно; время нетрудоспособности таких пациентов – в среднем 28 дней [4]. Наиболее часто компрессия срединного нерва возникает у пациентов 45–64 лет, однако наблюдается тенденция к более раннему возникновению симптомов СКК. Так, по данным А. Zyluk и Р. Puchalski (2013), 10% всех заболевших находятся с возрасте младше 40 лет [5].

### ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ СИНДРОМА КАРПАЛЬНОГО КАНАЛА

Описаны следующие факторы риска развития синдрома компрессионной нейропатии срединного нерва в карпальном канале: возраст старше 45 лет, курение, ожирение, ревматоидный артрит, сахарный диабет, гипотиреозидизм, рассе-

янный склероз [6]. Кроме того, высокий риск отмечается у женщин, принимающих гормональные препараты на основе эстрогенов. Пациенты, чей труд связан с работой на компьютере или с приборами, имеющими постоянную вибрацию, также относятся к группе риска развития компрессии, однако мнения ученых в этом вопросе расходятся. Мета-анализ, проведенный M. Pourmemari и R. Shiri (2016), учитывал 25 исследований, в которых приняли участие 92 564 пациентов, и продемонстрировал доказанную связь между развитием сахарного диабета 1-го и 2-го типа и появлением симптомов СКК [7]. Другой мета-анализ, включавший 58 исследований у 1 379 372 пациентов, указывает на достоверную связь между увеличением индекса массы тела и развитием туннельного синдрома [8].

## КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

Синдром карпального канала проявляется гипестезией, парестезиями и болью в зоне иннервации срединного нерва на кисти с последующей гипотрофией мышц тенара и резким снижением функции кисти.

Согласно классификации R. Szabo (1992), выделяют три стадии заболевания [9].

1-я стадия: кратковременные эпизоды эпинеуральной ишемии вызывают периодические боли и парестезии в зоне иннервации срединного нерва. Эти симптомы чаще возникают ночью либо после специфической активности (вождение машины, удержание книги или газеты) и предполагают наличие нарушения проведения по нерву.

2-я стадия: наблюдаются постоянные парестезии и чувство «покалывания», соответствующие нарушенной интраневральной и эпинеуральной микроциркуляции, сопряженные с интирафасцикулярным отеком. Электродиагностика обычно выявляет нарушенную нервную проводимость.

3-я стадия: чувствительная и двигательная функции постоянно нарушены, наблюдается гипотрофия и атрофия мышц тенара (рис. 1). Электродиагностика аномальная, процессы демиелинизации и аксональной дегенерации вторичны по отношению к продолжающемуся эндоневральному отеку.

При клиническом осмотре используются провокационные тесты: на сгибание запястья (тест Фалена), пальцевой компрессии области запястья (тест Дюркана) и перкуссии области карпального канала (тест Тинеля). Ни один тест в отдельности не позволяет установить предварительный диагноз, однако наиболее специфичным (90%) и чувствительным (87%) тестом считается тест Дюркана [10].



Рис. 1. Гипотрофия мышц тенара

## ДИАГНОСТИКА

Золотым стандартом диагностики СКК является электродиагностическое исследование – электронейромиография (ЭНМГ) [11], которая позволяет опередить функциональные характеристики нерва, учитывая особенности проведения электрического тока. Наиболее информативными с клинической точки зрения являются показатели амплитуды М-ответа и скорости проведения импульса по нерву. В настоящее время для диагностики СКК все чаще стали применять ультразвуковое исследование (УЗИ). По данным А.К. Therimadasamy (2009), чувствительность метода при СКК составляет 70–88%, специфичность 57–97% [12]. Тем не менее, опрос, проведенный среди членов Американской ассоциации кистевых хирургов (American Society for Surgery of the Hand), показал, что 72% респондентов считают достаточным для установления диагноза и планирования лечения классический набор жалоб и положительный эффект от инъекции кортизона в карпальный канал [13]. В другом опросе J. Munns (2015) выяснил, что 90% хирургов в США прибегают к электродиагностическому исследованию для подтверждения диагноза. Клинический протокол Американской ассоциации ортопедов (American Academy of Orthopaedic Surgeons) указывает на ограниченные показания для выполнения УЗИ и МРТ срединного нерва, считая эти методы вспомогательными и весьма дорогостоящими [1].

## КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

При своевременной диагностике компрессионной нейропатии срединного нерва лечение может быть консервативным. Нехирургические методы лечения с высоким уровнем доказательности включают в себя ортезирование запястья и инъекции стероидных гормонов, например кортизона, в карпальный канал [14–17]. Кортикостероидные инъекции демонстрируют хороший эффект в раннем периоде, при долгосрочном

наблюдении отдаленные результаты переменны. Так, P. Blazar и соавт. (2015) отметили хороший клинический эффект от одной инъекции 10 мг триамцинолона или 4 мг дексаметазона у 79% пациентов в течение 6 нед, у 53 и 31% – через 6 и 12 мес соответственно [17]. Другие авторы описывают снижение уровня интенсивности болезненных парестезий у 80% пациентов, перенесших гормональную блокаду, однако отмечают возобновление симптомов у 15% пациентов в течение 12 мес и 94% – в течение 18 мес, что привело в конечном итоге к необходимости оперативного лечения [18–22]. Вопрос выполнения повторных блокад остается дискуссионным. M. Berger и соавт. (2013) описывают хороший эффект от одной инъекции у 30 пациентов из 120; 11 человек потребовали второй инъекции, 5 пациентов – третьей. При этом 52% пациентов отмечали хороший клинический результат в течение 1 года последующего наблюдения [23].

Предикторами неэффективности стероидной инъекции являются: сахарный диабет, возраст более 50 лет и выраженность клинической симптоматики [17, 21, 22, 24]. Тем не менее, S.M. Cha и соавт. (2016) отмечают, что результаты первоначально проведенного консервативного лечения не так хороши, как результаты оперативного лечения у пациентов в первые 6 мес от начала развития симптомов компрессии срединного нерва [25].

## ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Множество современных исследований демонстрируют высокий уровень эффективности оперативного лечения в сравнении с консервативным [19, 24–30]. Первые операции выполнялись в условиях стационара под общей анестезией. Опрос, проведенный среди членов Американской ассоциации кистевых хирургов в 2015 г., показал, что 65% опрошенных докторов выполняют такие операции в амбулаторных условиях [31]. Исследования, выполненные M.R. Leblanc и соавт. (2007), A. Chatterjee и соавт. (2011), C. Nguen и соавт. (2015) показали, что стационарное лечение пациентов с СКК обходится в 4 раза дороже, чем амбулаторное [32–34]. P.C. Rhee и соавт. (2017) продемонстрировали возможность сокращения расходов на оперативное лечение в амбулаторных условиях на 85% по сравнению со стационарным лечением [35].

Наиболее распространенными видами анестезиологического пособия являются местная (с седацией или без таковой), регионарная и общая анестезия. В исследовании, проведенном P.G. Davison и соавт. (2013), были сформированы две группы пациентов по 100 человек; в одной группе операция выполнялась под общей анестезией, в

другой – под местной с использованием техники WALANT (wide-awake, local anesthesia, no tourniquet). В обеих группах пациенты были удовлетворены анестезиологическим пособием и выбрали бы данный метод анестезии повторно [36]. Тем не менее, у больных, выбравших общую анестезию, отмечались более высокий уровень предоперационной тревожности; тошнота и рвота в ближайшем послеоперационном периоде. Время послеоперационного наблюдения в клинике составляло в среднем 4 ч, против 2,6 ч при операции под местной анестезией [37].

В настоящее время выделяют три варианта декомпрессии срединного нерва в карпальном канале: открытая (рис. 2), из мини-доступа и эндоскопическая (рис. 3), а также их модификации. Вне зависимости от выбора техники декомпрессии, оперативное лечение может давать отличные отдаленные результаты.

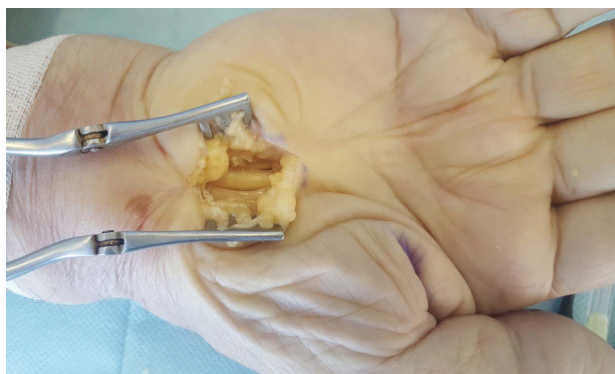


Рис. 2. Открытая декомпрессия срединного нерва в карпальном канале



Рис. 3. Эндоскопическая декомпрессия срединного нерва в карпальном канале

Открытая декомпрессия, описанная еще Н. Galloway (1924), является наиболее распространенным оперативным вмешательством [38]. С развитием эндоскопической техники, I. Okutsu и соавт. (1989) впервые сконструировали инструментарий и провели эндоскопическую декомпрессию срединного нерва [39]. В период с 1986 по 1989 г. они осуществили 54 эндоскопические декомпрессии и, наблюдая пациентов в послеоперационном периоде в течение 14 мес, отметили хороший функциональный результат от проведенного лечения. D.L. Louie и соавт. (2013) констатировали высокий уровень удовлетворенности у 88% из 113 пациентов через 13 лет после открытой декомпрессии [40].

K.R. Means и соавт. (2014) сообщили об отличном функциональном результате через 10 лет после эндоскопической декомпрессии у 115 пациентов [41]. Однако ранний послеоперационный период выпадал из зоны интересов ученых.

Исследования, в которых выполнялось сравнение эффективности различных оперативных методик, противоречивы в своих заключениях. M.B. Larsen и соавт. (2013) при сравнении декомпрессии открытым методом, из минидоступа и эндоскопическим отмечают одинаковые результаты через 4 мес после операции [42]. В мета-анализе, проведенном D. Zuo (2015), указывается, что открытая и эндоскопическая операции имеют сравнительно одинаковые положительные результаты и уровень послеоперационных осложнений. H.J. Kang (2013) отметил, что 34 (65%) больных из 52, которым была проведена билатеральная декомпрессия (с одной стороны из минидоступа, с другой – эндоскопическая), предпочли бы эндоскопическую операцию [43]. Также многие авторы описывают низкий процент рецидивов и более быстрое восстановление трудоспособности после выполнения эндоскопической декомпрессии срединного нерва [44–47]. В мета-анализе, проведенном E.T. Sayegh и R.J. Strauch в 2015 г., описывается одинаковый эффект при сравнении результатов открытой и эндоскопической декомпрессии в отдаленном периоде, однако эндоскопическая технология позволяет пациентам раньше возвращаться к труду. Кроме того, авторы описывают низкие риски формирования болезненного послеоперационного рубца и высокий риск повреждения срединного нерва при проведении эндоскопической операции [46].

## ОСЛОЖНЕНИЯ

Осложнения при проведении декомпрессии срединного нерва при СКК встречаются в 1–

25% случаев [48]. Авторы исследования, основанного на анализе базы данных национальной амбулаторной службы США (400 тыс. пациентов), сообщают о 10% осложнений [49]. К факторам риска развития осложнений относят мужской пол и возраст старше 45 лет. По данным G.K. Faucher и соавт. (2017), при эндоскопической декомпрессии риск возникновения преходящих неврологических расстройств вследствие травматизации срединного нерва выше, чем после открытой. Тем не менее, риски интраоперационного повреждения нерва с возникновением стойкого неврологического дефицита одинаковы при выборе любой техники операции [50].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Синдром карпального канала – одна из самых распространенных туннельных нейропатий верхних конечностей. Коморбидными состояниями, ассоциированными с развитием компрессии срединного нерва, достоверно являются ожирение и сахарный диабет. Фактором риска выступает перегрузка запястья при выполнении постоянных повторяющихся движений, тогда как негативное влияние работы за компьютером является не доказанным. Применение функциональных проб, электродиагностики и УЗ-визуализации позволяет определить наличие анатомической компрессии и степень функциональных нарушений кисти. Первоначальное лечение, как правило, консервативное, однако оперативное лечение является более эффективным методом. Будучи социально значимым заболеванием, синдром карпального канала приводит к длительной утрате функций кисти у лиц трудоспособного возраста. Оперативное лечение демонстрирует хороший функциональный результат в отдаленном послеоперационном периоде (6 мес и более). Однако ни один из предложенных оперативных методов декомпрессии срединного нерва не изучен с позиций раннего послеоперационного периода.

Изучение ранних признаков перестройки структуры срединного нерва в карпальном канале после его декомпрессии и сравнение с функциональными проявлениями позволит пациенту сократить сроки временной нетрудоспособности и прогнозировать результат лечения.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Management of carpal tunnel syndrome. Evidence-based clinical practice guideline. 2016. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. URL: [https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines\\_and\\_Reviews/guidelines/CTS%20CPG\\_2.29.16.pdf](https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/guidelines/CTS%20CPG_2.29.16.pdf). (дата обращения: 22.02.2018).
2. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2011. *Centers for Disease Control and Prevention*. URL: [https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6049a4.htm?s\\_cid=mm6049a4\\_w](https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6049a4.htm?s_cid=mm6049a4_w). (дата обращения: 22.02.2018).
3. Dale A.M., Harris-Adamson C., Rempel D. et al. Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies. *Scand. J. Work. Environ. Health*. 2013;(39):495–505.
4. Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work. 2015. *United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics*. URL: <https://www.bls.gov/news.release/osh2.nr0.htm>. (дата обращения: 22.02.2018).
5. Zyluk A., Puchalski P. A comparison of the results of carpal tunnel release in patients in different age groups. *Neurol Neurochir Pol*. 2013;May-Jun;47(3):241–246.
6. Toosi K.K., Hogaboom N.S., Oyster M.L. et al. Computer keyboarding biomechanics and acute changes in median nerve indicative of carpal tunnel syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2015;(30):546–550.
7. Pourmemari M.H., Shiri R. Diabetes as a risk factor for carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med*. 2016;(33):10–16.
8. Shiri R., Pourmemari M.H., Falah-Hassani K. et al. The effect of excess body mass on the risk of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis of 58 studies. *Obes Rev*. 2015;(16):1094–1104.
9. Szabo R.M., Madison M. Carpal tunnel syndrome. *Orthop Clin North Am*. 1992;Jan;23(1):103–109.
10. Durkan J.A. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;(73):535–538.
11. Goldberg G., Zeckser J.M., Mummaneni R., Tucker J.D. Electrosonodiagnosis in carpal tunnel syndrome: a proposed diagnostic algorithm based on an analytical literature review. *PM R*. 2016;May;8(5):463–474.
12. Wilder-Smith E.P., Rajendran K., Therimadasamy A.K. High-resolution Ultrasonography for Peripheral Nerve Diagnostics: A Guide for Clinicians Involved in Diagnosis and Management of Peripheral Nerve Disorders. *World Scientific*, 2009:60 p.
13. Lane L.B., Starecki M., Olson A. et al. Carpal tunnel syndrome diagnosis and treatment: a survey of members of the American Society for Surgery of the Hand. *J Hand Surg Am*. 2014;(39):2181–2187.
14. Hall B., Lee H.C., Fitzgerald H. et al. Investigating the effectiveness of full-time wrist splinting and education in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Am J Occup Ther*. 2013;(67):448–459.
15. Manente G., Torrieri F., De Blasio F. et al. An innovative handbrace for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Muscle Nerve*. 2001;(24):1020–1025.
16. Atroshi I., Flondell M., Hofer M. et al. Methylprednisolone injections for the carpal tunnel syndrome: a randomized, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med*. 2013;(159):309–317.
17. Blazar P.E., Floyd W.E. 4th, Han C.H. et al. Prognostic indicators for recurrent symptoms after a single corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;(97):1563–1570.
18. De Angelis M.V., Pierfelice F., Di Giovanni P. et al. Efficacy of a soft hand brace and a wrist splint for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. *Acta Neurol Scand*. 2009;(119):68–74.
19. Andreu J.L., Ly-Pen D., Milla'n I. et al. Local injection versus surgery in carpal tunnel syndrome: neurophysiologic outcomes of a randomized clinical trial. *Clin Neurophysiol*. 2014;(125):1479–84.
20. Dammers J.W., Veering M.M., Vermeulen M. Injection with methylprednisolone proximal to the carpal tunnel: randomised double blind trial. *BMJ*. 1999;(319):884–886.
21. Jenkins P.J., Duckworth A.D., Watts A.C. et al. Corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome: a 5-year survivorship analysis. *Hand (NY)*. 2012;(7):151–156.
22. Meys V., Thissen S., Roseman S. et al. Prognostic factors in carpal tunnel syndrome treated with a corticosteroid injection. *Muscle Nerve*. 2011;(44):763–768.
23. Berger M., Vermeulen M., Koelman J.H. et al. The long-term follow-up of treatment with corticosteroid injections in patients with carpal tunnel syndrome. When are multiple injections indicated? *J Hand Surg Eur*. 2013;(38):634–639.
24. Kaplan S.J., Glickel S.Z., Eaton R.G. Predictive factors in the non-surgical treatment of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br*. 1990;(15):106–108.
25. Cha S.M., Shin H.D., Ahn J.S. et al. Differences in the postoperative outcomes according to the primary treatment options chosen by patients with carpal tunnel syndrome: conservative versus operative treatment. *Ann Plast Surg*. 2016;(77):80–84.

26. Gerritsen A.A., de Vet H.C., Scholten R.J. et al. Splinting vs surgery in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2002;(288):1245–1251.
27. Hui A.C., Wong S., Leung C.H. et al. A randomized controlled trial of surgery vs steroid injection for carpal tunnel syndrome. *Neurology*. 2005;(64):2074–2078.
28. Local steroid injection or carpal tunnel release for carpal tunnel syndrome – which is more effective? *J Postgrad Med Instit*. 2013. URL: <http://www.jpmi.org.pk/index.php/jpmi/article/view/1497> (дата обращения: 27.03.2018).
29. Jarvik J.G., Comstock B.A., Kilot M. et al. Surgery versus non-surgical therapy for carpal tunnel syndrome: a randomised parallel-group trial. *Lancet*. 2009;(374):1074–1081.
30. Ly-Pen D., Andre' u J.L. Treatment of carpal tunnel syndrome. *Med Clin*. 2005;(125):585–589.
31. Munns J.J., Awan H.M. Trends in carpal tunnel surgery: an online survey of members of the American Society for Surgery of the Hand. *J Hand Surg Am*. 2015;(40):767–771.
32. Leblanc M.R., Lalonde J., Lalonde D.H. A detailed cost and efficiency analysis of performing carpal tunnel surgery in the main operating room versus the ambulatory setting in Canada. *Hand (N Y)*. 2007;(2):173–178.
33. Chatterjee A., McCarthy J.E., Montagne S.A. et al. A cost, profit, and efficiency analysis of performing carpal tunnel surgery in the operating room versus the clinic setting in the United States. *Ann Plast Surg*. 2011;(66):245–248.
34. Nguyen C., Milstein A., Hernandez-Boussard T. et al. The effect of moving carpal tunnel releases out of hospitals on reducing United States health care charges. *J Hand Surg Am*. 2015;(40):1657–1662.
35. Rhee P.C., Fischer M.M., Rhee L.S. et al. Cost savings and patient experience of a clinic-based, wide awake hand surgery program at a military medical center: a critical analysis of the first 100 procedures. *J Hand Surg Am*. 2017;(42):139–147.
36. Davison P.G., Cobb T., Lalonde D.H. The patient's perspective on carpal tunnel surgery related to the type of anesthesia: a prospective cohort study. *Hand (N Y)*. 2013;(8):47–53.
37. Sørensen A.M., Dalsgaard J., Hansen T.B. Local anaesthesia versus intravenous regional anaesthesia in endoscopic carpal tunnel release: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Eur Vol*. 2013;(38):481–484.
38. Amadio P.C. The first carpal tunnel release? *J Hand Surg Br*. 1995;Feb;20(1):40–41.
39. Okutsu I., Ninomiya S., Takatori Y., Ugawa Y. Endoscopic management of carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy*. 1989;5(1):11–18.
40. Louie D.L., Earp B.E., Collins J.E. et al. Outcomes of open carpal tunnel release at a minimum of ten years. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;(95):1067–1073.
41. Means K.R. Jr, Dubin N.H., Patel K.M. et al. Long-term outcomes following single-portal endoscopic carpal tunnel release. *Hand (N Y)*. 2014;(9):384–388.
42. Larsen M.B., Sørensen A.I., Crone K.L. et al. Carpal tunnel release: a randomized comparison of three surgical methods. *J Hand Surg Eur*. 2013;(38):646–650.
43. Aslani H.R., Alizadeh K., Eajazi A. et al. Comparison of carpal tunnel release with three different techniques. *Clin Neurol Neurosurg*. 2012;(114):965–968.
44. Calotta N.A., Lopez J., Deune E.G. Improved surgical outcomes with endoscopic carpal tunnel release in patients with severe median neuropathy. *Hand (N Y)*. 2017;(12):252–257.
45. Gumustas S.A., Ekmekci B., Tosun H.B. et al. Similar effectiveness of the open versus endoscopic technique for carpal tunnel syndrome: a prospective randomized trial. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015;(25):1253–1260.
46. Sayegh E.T., Strauch R.J. Open versus endoscopic carpal tunnel release: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(3):1120–1132.
47. Vasiliadis H.S., Georgoulas P., Shrier I. et al. Endoscopic release for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(1):CD008265.
48. Neuhaus V., Christoforou D., Cheriyan T. et al. Evaluation and treatment of failed carpal tunnel release. *Orthop Clin North Am*. 2012(43):439–447.
49. Rozanski M., Neuhaus V., Thornton E. et al. Symptoms during or shortly after isolated carpal tunnel release and problems within 24 hours after surgery. *J Hand Microsurg*. 2015;(7):30–35.
50. Faucher G.K., Daruwalla J.H., Seiler J.G. 3<sup>rd</sup>. Complications of surgical release of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Surg Orthop Adv*. 2017;(26):18–24.

Поступила в редакцию 20.04.2018  
Утверждена к печати 18.05.2018

**Авторы:**

**Байтингер Андрей Владимирович** – очный аспирант кафедры и клиники хирургических болезней им. А.М. Дыхно ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск); пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).

**Черданцев Дмитрий Владимирович** – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой и клиникой хирургических болезней с курсом эндоскопии им. А.М. Дыхно ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск).

**Контакты:**

**Байтингер Андрей Владимирович**

тел.: 8-913-823-0294

e-mail: drbaitinger@gmail.com

**Conflict of interest**

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**Source of financing**

The authors state that there is no funding for the study.

**Information about authors:**

**Baytinger Andrey V.** – graduate student of Department and Clinics of Surgical Diseases with Endoscopic Course named after A.M. Dykhno, V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation; plastic surgeon of Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation.

**Cherdantsev Dmitriy V.** – Dr. Med. Sci., Professor, head of Department and Clinics of Surgical Diseases with Endoscopic Course named after A.M. Dykhno, V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation.

**Corresponding author:**

**Baytinger Andrey V.**

Phone: +7-913-823-0294

e-mail: drbaitinger@gmail.com