

DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_1_31



СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ЗАПЯСТНОГО КАНАЛА: ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ АССИСТЕНЦИЯ VS ОТКРЫТАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ

Н. А. Коновалов¹, А. В. Шток¹, А. Л. Погосян¹, М. Г. Башлачев², Д. С. Асютин¹,
С. В. Капровой¹, Р. А. Оноприенко¹, Е. С. Бринюк¹

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н. Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Российская Федерация
4-я Тверская-Ямская ул., 16, Москва, 125047

²ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
Трубецкая ул., 8, стр. 2, Москва, 119992

РЕЗЮМЕ. Цель работы — сравнительная оценка эффективности хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала (СЗК) методом открытой декомпрессии и декомпрессии с эндоскопической ассистенцией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проанализированы результаты хирургического лечения пациентов, оперированных по поводу СЗК с 2011 по 2021 г. Все пациенты были разделены на две группы. Первой группе пациентов (31 женщина и 3 мужчины; средний возраст — 57,12±2,86 года) в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России производилась декомпрессия срединного нерва с эндоскопической ассистенцией. Второй группе (5 мужчин и 35 женщин; средний возраст — 59,88±2,99 года) в Клиническом центре Первого МГМУ им. И. М. Сеченова выполнялась открытая декомпрессия. Результаты лечения оценивались по визуально-аналоговой шкале (ВАШ; 0–10 баллов), шкалам тяжести симптомов (SSS) и функциональных нарушений (FSS) Бостонского опросника по оценке карпального туннельного синдрома до операции, на момент выписки и через 1 год после лечения. Для обработки статистических данных использовались Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corp., США) и Statistica 10 (StatSoft Inc., США).

РЕЗУЛЬТАТЫ. Уменьшение выраженности болевого синдрома на момент выписки отмечалось как в 1-й ($p<0,001$), так и во 2-й группе ($p<0,05$); более выраженным оно было в группе с эндоскопической ассистенцией ($p<0,05$). Статистически значимого гендерного различия не наблюдалось. Также положительная динамика отмечена по шкалам SSS и FSS и была наиболее выраженной в 1-й группе.

ВЫВОДЫ. Хирургическое лечение СЗК (открытая декомпрессия, однопортальная декомпрессия с эндоскопической ассистенцией) показало свою эффективность и позволило в короткий срок вернуть пациентов к привычной повседневной и трудовой деятельности. Результаты исследования показали несколько большую эффективность эндоскопической методики в раннем послеоперационном периоде в виде более существенного снижения болевого синдрома и сокращения послеоперационной реабилитации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Синдром запястного канала, открытая декомпрессия, эндоскопическая ассистенция.

Для цитирования: Коновалов Н. А., Шток А. В., Погосян А. Л., Башлачев М. Г., Асютин Д. С., Капровой С. В., Оноприенко Р. А., Бринюк Е. С. Современные аспекты хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала: эндоскопическая ассистенция vs открытая декомпрессия. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2023;15(1):31–37. DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_1_31

MODERN ASPECTS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME: ENDOSCOPIC ASSISTANCE VS OPEN DECOMPRESSION

N. A. Konovalov¹, A. V. Shtock¹, A. L. Pogosyan¹, M. G. Bashlachev², D. S. Asyutin¹,
S. V. Kaprovoy¹, R. A. Onoprienko¹, E. S. Brinyuk¹

¹N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 4-ya Tverskaya-Yamskaya st., 16, Moscow, 125047

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Trubetskaya st., 8-2, Moscow, 119992

SUMMARY. The aim of the study — a comparative assessment of the effectiveness of surgical treatment of patients with carpal tunnel syndrome using open decompression and median nerve decompression with endoscopic assistance.

MATERIALS AND METHODS. The article analyzes the results of surgical treatment of patients with carpal tunnel syndrome who underwent surgical treatment from 2011 to 2021. All patients were divided into two groups. Median nerve decompression with endoscopic assistance (Group 1) was performed in 31 women and 3 men (mean age — 57.12±2.86 years)

in N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery. Open decompression (Group 2) was carried out in 5 men and 35 women (mean age — 59.88±2.99 years) in the Clinical Center of the Sechenov First Moscow State Medical University. The results of surgical treatment were evaluated using Visual Analogue Scale (VAS; from 0 to 10 points), and Symptom Severity Scale (SSS) and Functional Status Scale (FSS) of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire before surgery, at discharge and 1 year after the surgery. Statistical data were processed using Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corp., USA) and Statistica 10 software package (StatSoft Inc., USA).

RESULTS. A statistically significant decrease in the severity of pain syndrome at discharge were registered both in the Group 1 ($p<0.001$) and in the Group 2 ($p<0.05$). No statistically significant differences by gender were found. Also, positive dynamics was registered for the Symptom Severity Scale and Functional Status Scale, which was the more pronounced in Group 1.

CONCLUSION. Surgical treatment of carpal tunnel syndrome (open decompression, single-portal decompression with endoscopic assistance) is an effective treatment method contributing to the return of the patients to normal work activity. The results of the study indicate rather more effectiveness of the endoscopic technique in the early postoperative period in terms of more pronounced decrease of pain syndrome and shortening of postoperative rehabilitation period.

KEYWORDS: carpal tunnel syndrome, open decompression, endoscopic assistance.

For citation: Konovalov N. A., Shtock A. V., Pogosyan A. L., Bashlachev M. G., Asyutin D. S., Kaprovoy S. V., Onoprienko R. A., Brinyuk E. S. Modern aspects of surgical treatment of patients with carpal tunnel syndrome: endoscopic assistance vs open decompression. Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova. 2023;15(1):31–37. DOI 10.56618/2071–2693_2023_15_1_31

Введение. Среди всех туннельных невропатий верхних конечностей наиболее часто в клинической практике встречается компрессионно-ишемическая невропатия срединного нерва на уровне запястья. Она получила название синдрома запястного канала (СЗК) или синдрома карпального канала [1, 2, 3]. На его долю приходится порядка 90 % всех туннельных невропатий верхних конечностей. Риск развития данной патологии увеличивается в течение жизни, при этом пик заболеваемости приходится на возрастной диапазон 40–50 лет [2, 4].

Появление характерной клинической картины заболевания (болевого ощущения, парестезий, онемения в кистях) обусловлено сдавлением срединного нерва при его прохождении через запястный канал — анатомическое образование, соединяющее кисть и предплечье [5]. Появление указанных жалоб среди пациентов негативно отражается на качестве выполняемой работы и приводит к потере трудоспособности. Это в свою очередь сказывается на экономической составляющей рабочего процесса пациентов вследствие пропуска рабочих дней, сниженной производительности и т. д. [6].

В большинстве случаев лечение СЗК заканчивается выполнением оперативных вмешательств (открытых или эндоскопических), что дает практически полное избавление от симптомов заболевания и быстрое возвращение к профессиональной деятельности.

До настоящего времени актуальной является сравнительная оценка эффективности методов открытой декомпрессии и декомпрессии срединного нерва с эндоскопической ассистенцией в отношении скорости регресса основных клинических проявлений заболевания: болевых ощущений, нарушений чувствительности, функциональных нарушений до и после выполнения оперативного лечения.

Цель работы: оценка эффективности хирургического лечения пациентов с синдромом запястного ка-

нала методом открытой декомпрессии и декомпрессии срединного нерва с эндоскопической ассистенцией.

Материалы и методы. В работе проанализированы результаты хирургического лечения пациентов, прооперированных в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России и в Клиническом центре Первого Московского государственного медицинского университета (МГМУ) им. И. М. Сеченова с 2011 по 2021 г. В ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России производилась декомпрессия срединного нерва с эндоскопической ассистенцией, а в Клиническом центре Первого МГМУ им. И. М. Сеченова — открытая декомпрессия. Эндоскопическая ассистенция (1-я группа) была выполнена у 31 женщины и 3 мужчин; средний возраст — 57,12±2,86 года. Открытая декомпрессия (2-я группа) была проведена у 5 мужчин и 35 женщин; средний возраст — 59,88±2,99 года. Длительность заболевания составила более 6 месяцев.

Сторонность распространения патологического процесса представлена в Таблице 1.

Таблица 1. Сторонность распространения патологического процесса среди мужчин и женщин в исследуемых группах.

Table 1. Sideness of the pathological process among men and women in the studied groups

Показатели	Женщины		Мужчины	
	абс.	%	абс.	%
Синдром запястного канала с двух сторон	10	15,15	1	12,5
Синдром запястного канала слева	19	28,79	4	50,0
Синдром запястного канала справа	37	56,06	3	37,5
Всего	66	100	8	100

На дооперационном этапе у всех пациентов был собран детальный анамнез жизни и заболевания с уточнением профессиональных особенностей; произведена оценка по Бостонскому опроснику по оценке карпального туннельного синдрома и визуально-аналоговой шкале (ВАШ; 0–10 баллов). Проведение клинического обследования включало изучение неврологического статуса и выполнение пациентами специфических диагностических тестов. Для инструментальной оценки применяли методы ультразвукового исследования и электронейромиографии. При затруднениях в диагностике выполняли компьютерную томографию/магнитно-резонансную томографию (по показаниям).

В качестве сравниваемых хирургических методик использовались декомпрессия срединного нерва в области карпального канала посредством применения эндоскопической ассистенции и открытая декомпрессия.

Техника выполнения открытой декомпрессии была следующей. После обработки операционного поля растворами йодопирона и спирта под местной анестезией sol. Lidocaini (2 % — 4,0 мл), с использованием бинокулярного увеличения и микрохирургической техники производили линейный разрез кожи (40 мм) от линии Каплана до складки запястья по оси 4-го пальца. При обнаружении утолщенного отечного срединного нерва, компримируемого утолщенной поперечной связкой запястья на уровне входа в запястный канал, производили рассечение связки. Выполняли гемостаз. Накладывали на кожу швы и асептическую наклейку.

Техника выполнения декомпрессии срединного нерва с эндоскопической ассистенцией была следующей. Положение пациента — лежа на спине; оперируемая рука отведена и ротирована в положение супинации, фиксирована бинтом к подставке. Местная анестезия выполнялась с применением 4 мл раствора наропина. Разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки (18 мм) осуществлялся по кожной среднезапястной складке. Подкожная жировая клетчатка препарована тупой диссекцией. Собственная фасция предплечья рассекалась поперечным разрезом. Под контролем эндоскопической видеоассистенции в рану введены микрохирургические ножницы для осуществления рассечения карпальной связки. При помощи микрохирургической техники она рассечена на всем протяжении. Дополнительно на всем протяжении связка иссекалась по латеральной и медиальной стенкам канала. Выполняли гемостаз. На кожу накладывались интрадермальный шов, асептическая наклейка.

Результаты хирургического лечения оценивались по ВАШ, Бостонскому опроснику по оценке карпального туннельного синдрома — шкалы тяжести симптомов (SSS, Symptom Severity Scale) и функциональных нарушений (FSS, Functional State Scale) — до операции, на момент выписки и через 1 год после проведения хирургического вмешательства [7].

Для структурирования и обработки статистических данных использовались программа Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corp., США) и программный пакет для статистического анализа Statistica 10 (StatSoft Inc., США). В работе при анализе, обработке и группировке данных высчитывались среднеарифметические значения групп данных, осуществлялся расчет коэффициента корреляции, а также расчет t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Полученные результаты были записаны в виде $M \pm m$, а полученные результаты расценивались как статистически значимые при значениях $p < 0,05$.

Результаты исследования

Анализ результатов по ВАШ (в баллах) до оперативного лечения и после него (на момент выписки, через 1 год) в соответствии с гендерным признаком приведен на Рисунке 1.

Соответственно полученным данным отмечается статистически значимое уменьшение степени выраженности болевых ощущений после проведенного хирургического вмешательства на момент выписки как в группе пациентов с эндоскопической ассистенцией ($p < 0,001$), так и в группе открытой декомпрессии ($p < 0,05$). Лучшие результаты на момент выписки достигнуты в 1-й группе ($p < 0,05$) как среди мужчин, так и среди женщин ($1,72 \pm 0,09$ и $1,16 \pm 0,06$ балла соответственно) по сравнению с мужчинами и женщинами во 2-й группе ($4,5 \pm 0,23$ и $4,4 \pm 0,22$ балла соответственно).

Через 1 год после оперативного вмешательства наблюдается статистически значимое ($p < 0,05$) уменьшение степени выраженности болевых ощущений в группе пациентов с открытой декомпрессией как среди мужчин, так и среди женщин ($1,60 \pm 0,08$ и $1,44 \pm 0,07$ балла соответственно). Различия с аналогичными показателями в группе пациентов с эндоскопической ассистенцией были статистически не значимы; при этом лучшие параметры отмечены во 2-й группе ($1,29 \pm 0,06$ и $1,13 \pm 0,05$ балла у мужчин и женщин соответственно).

Динамика показателей до и после выполненного оперативного вмешательства по Бостонскому опроснику по оценке карпального туннельного синдрома (шкала SSS) представлена на Рисунке 2.

Полученные данные свидетельствуют о том, что после выполненного оперативного вмешательства на момент выписки в исследуемых группах пациентов был достигнут положительный результат ($p < 0,05$ и $p < 0,001$ для 1-й и 2-й групп соответственно).

При этом следует отметить, что наименьшие значения по шкале SSS были достигнуты среди пациентов как мужского, так и женского пола в группе эндоскопической ассистенции ($1,24 \pm 0,06$ и $1,27 \pm 0,06$ балла соответственно) по сравнению с пациентами группы открытой декомпрессии ($1,47 \pm 0,07$ и $1,57 \pm 0,08$ балла соответственно). Различия по гендерному признаку в обеих группах были статистически не значимы.

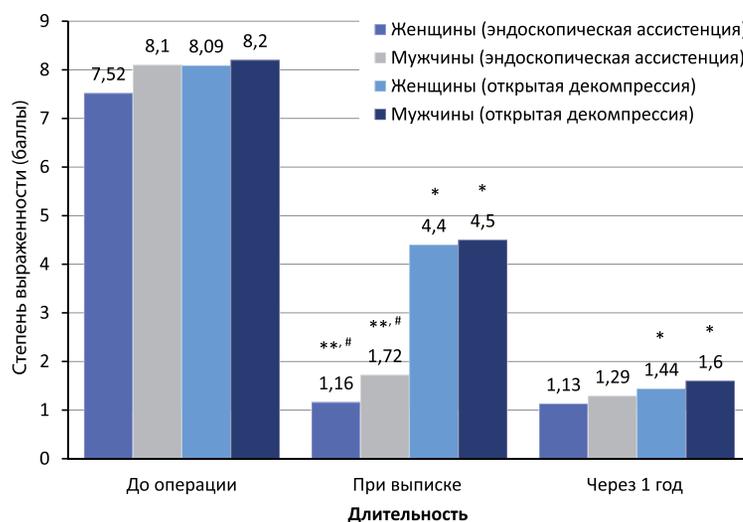


Рисунок 1. Сравнительная характеристика динамики показателей по ВАШ в исследуемых группах до оперативного вмешательства, при выписке и через 1 год соответственно гендерному признаку (средние баллы). Статистическая значимость различий между группами: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,001$. Статистическая значимость различий внутри групп: # — $p < 0,05$.

Figure 1. Comparative characteristics of the dynamics of VAS indicators in the studied groups before surgery, at discharge (1 month after the surgery) and 1 year after the surgery according to gender (mean scores). Statistical significance of differences between groups: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,001$. Statistical significance of differences within the groups: # — $p < 0,05$.

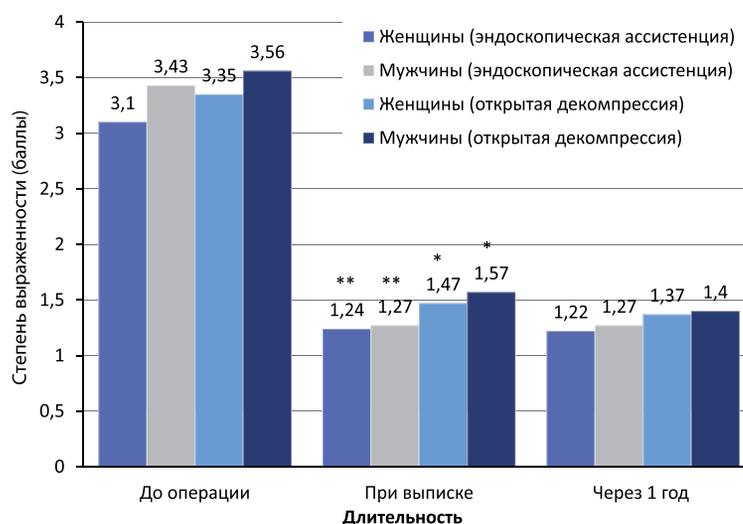


Рисунок 2. Сравнительная характеристика показателей по шкале тяжести симптомов Бостонского опросника по оценке карпального туннельного синдрома в исследуемых группах до оперативного вмешательства, при выписке и через 1 год соответственно гендерному признаку (средние баллы).

Статистическая значимость различий между группами: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,001$.

Figure 2. Comparative characteristics of the indicators of Symptom Severity Scale of Boston Carpal Tunnel Questionnaire in the studied groups before surgery, at discharge and 1 year after the surgery according to gender (mean scores).

Statistical significance of differences between groups: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,001$.

Через 1 год после оперативного вмешательства более значимая динамика была отмечена среди пациентов 2-й группы; при этом лучшие показатели зарегистрированы у женщин и мужчин 1-й группы ($1,22 \pm 0,06$ и $1,27 \pm 0,07$ балла соответственно).

Динамика показателей до и после выполненного оперативного вмешательства по шкале FSS Бостонского опросника по оценке карпального туннельного синдрома представлена на Рисунке 3.

Представленные данные свидетельствуют о статистически значимом ($p < 0,05$) улучшении результа-

тов у пациентов двух групп на момент выписки и через 1 год после оперативного вмешательства. Лучшие показатели были отмечены у пациентов 1-й группы ($1,51 \pm 0,08$ и $1,45 \pm 0,07$ балла у женщин и у мужчин соответственно) по сравнению с пациентами 2-й группы ($1,70 \pm 0,09$ и $1,50 \pm 0,08$ балла соответственно). Статистически значимых различий между двумя группами выявлено не было.

Анализ количества пациентов, вернувшихся к труду, среди мужчин и женщин исследуемых групп в процентном соотношении представлен на Рисунке 4.

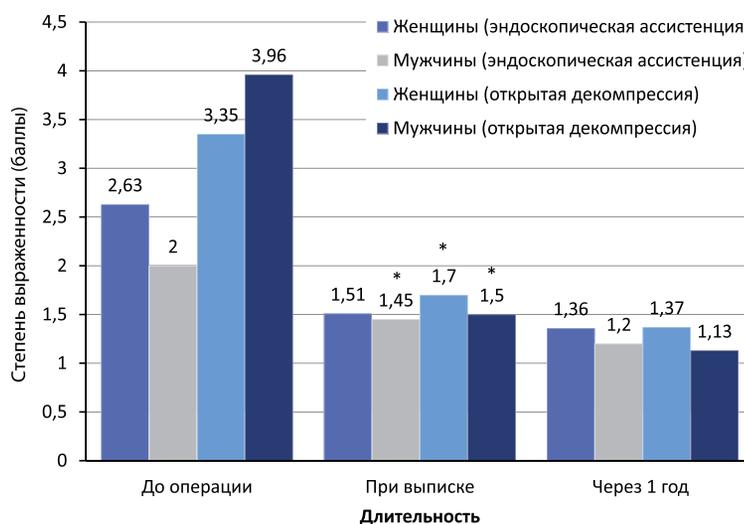


Рисунок 3. Сравнительная характеристика показателей по шкале функциональных нарушений Бостонского опросника по оценке карпального туннельного синдрома в исследуемых группах до оперативного вмешательства, при выписке и через 1 год соответственно гендерному признаку (средние баллы). Статистическая значимость различий между группами: * — $p < 0,05$

Figure 3. Comparative characteristics of the indicators of Functional State Scale of Boston Carpal Tunnel Questionnaire in the studied groups before surgery, at discharge and 1 year after the surgery according to gender (mean scores). Statistical significance of differences between groups: * — $p < 0.05$.



Рисунок 4. Сравнительная характеристика пациентов, которые вернулись к трудовой деятельности (в процентном соотношении). Статистическая значимость различия признака между группами: * — $p < 0,05$.

Figure 4. Comparative characteristics of patients who returned to work (in percentage terms). Statistical significance of differences between groups: * — $p < 0.05$.

Согласно полученным результатам, большинство пациентов в каждой из групп вернулись к профессиональной деятельности без смены места работы, при этом лучшие показатели отмечены у пациентов группы с эндоскопической ассистенцией.

Обсуждение результатов

СЗК уделяется достаточное внимание в современной литературе, поскольку его развитие сопровождается снижением качества жизни и потерей профессиональной трудоспособности [8, 9, 10]. Лечебные мероприятия, проводимые при данной патологии, направлены прежде всего на устранение болевых ощущений, клинической симптоматики (онемения, двигательных нарушений и др.). Ряд опросников (ВАШ, Бостонский опросник по оценке карпального туннельного синдрома со шкалами SSS и FSS), ис-

пользуемые в клинической практике, достаточно актуальны, согласно данным литературы, для оценки эффективности выполненного хирургического лечения СЗК [7, 11, 12].

В нашей работе было проведено сравнение открытой декомпрессии и однопортовой декомпрессии с применением эндоскопической ассистенции. Критерии эффективности оперативного вмешательства (боль в кисти, парестезия по ладонной поверхности I–III пальцев, снижение силы и ограничение объема движений в кисти), оцениваемые по ВАШ, в нашей работе свидетельствовали о достижении лучших результатов на момент выписки у пациентов первой группы ($p < 0,05$) как среди мужчин, так и среди женщин ($1,72 \pm 0,09$ и $1,16 \pm 0,06$ балла соответственно) по сравнению с мужчинами и женщи-

нами в группе с открытой декомпрессией ($4,5 \pm 0,23$ и $4,4 \pm 0,22$ балла соответственно). Через 1 год лучшие показатели также фиксировались у женщин и мужчин 1-й группы ($1,22 \pm 0,06$ и $1,27 \pm 0,07$ балла соответственно). Анализ результатов Бостонского опросника по оценке карпального туннельного синдрома также свидетельствует о том, что наименьшие значения были достигнуты среди пациентов как мужского, так и женского пола в группе эндоскопической ассистенции ($1,24 \pm 0,06$ и $1,27 \pm 0,06$ балла соответственно) по сравнению с исследуемыми в группе открытой декомпрессии ($1,47 \pm 0,07$ и $1,57 \pm 0,08$ балла соответственно).

Преимущества выполнения эндоскопической декомпрессии срединного нерва, по мнению ряда исследователей, определяются рядом факторов. Среди них особое значение имеют сокращенные длительность оперативного вмешательства и срок госпитализации, более раннее возвращение к прежней трудовой деятельности [7, 8, 11].

Статистически значимо ($p < 0,05$) большее количество пациентов 1-й группы как среди мужчин, так и среди женщин (92,50 % и 90 % соответственно) вернулись к прежней профессиональной деятельности.

Таким образом, в нашем исследовании были отмечены преимущества выполнения у пациентов с СЗК однопортальной декомпрессии с применением эндоскопической ассистенции.

Выводы.

Оперативный метод лечения СЗК (открытая декомпрессия, однопортальная декомпрессия с применением эндоскопической ассистенции) является эффективным лечебным мероприятием, характеризующимся выраженным снижением болевых ощущений, клинической симптоматики и способствующим возвращению к привычной трудовой деятельности. Результаты проведенного исследования свидетель-

ствуют об эффективности эндоскопической методики, применение которой позволяет добиться лучших результатов оперативного лечения данной патологии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

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

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

ORCID авторов / ORCID of authors:

Коновалов Николай Александрович/
Konovalov Nikolay Alexandrovich
<https://orcid.org/0000-0003-0824-1848>

Шток Александр Валентинович/
Shtock Alexander Valentinovich
<https://orcid.org/0000-0002-5144-4213>

Погосян Артур Леваевич/Pogosyan Artur Levaevich
<https://orcid.org/0000-0003-1696-4050>

Башлачев Михаил Григорьевич/
Bashlachev Mikhail Grigorievich
<https://orcid.org/0000-0002-0442-4770>

Асютин Дмитрий Сергеевич/Asyutin Dmitry Sergeevich
<https://orcid.org/0000-0002-0015-1488>

Капровой Станислав Вячеславович/
Kaprovoy Stanislav Vyacheslavovich
<https://orcid.org/0000-0001-8813-2793>

Онопrienко Роман Андреевич/
Onoprienko Roman Andreevich
<https://orcid.org/0000-0002-8637-9079>

Бринюк Евгений Сергеевич/Brinyuk Evgeniy Sergeevich
<https://orcid.org/0000-0001-6184-7481>

Литература/References

1. Котов А.С., Елисеев Ю.В. Туннельные синдромы. Русский медицинский журнал. 2014;22(22):1586–1588. [Kotov AS, Eliseev Yu V. Tunnel syndromes. Russkii meditsinskii zhurnal. 2014;22(22):1586–1588. (In Russ.)]
2. Bowman A, Rudolfer S, Weller P, Bland JDP. A prognostic model for the patient-reported outcome of surgical treatment of carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve. 2018;58(6):784–789. <https://doi.org/10.1002/mus.26297>
3. Henry BM, Zwinczewska H, Roy J, Vikse J, Ramakrishnan PK, Walocha JA, Tomaszewski KA. The prevalence of anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2015;10(8): e0136477. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136477>
4. Genova A, Dix O, Saefan A, Thakur M, Hassan A. Carpal tunnel syndrome: A review of literature. Cureus. 2020;12(3): e7333. <https://doi.org/10.7759/cureus.7333>
5. Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Dos Santos Neto FC, Silva JB. Carpal tunnel syndrome — Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). Rev Bras Ortop. 2014;49(5):429–436. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2014.08.001>
6. Zyluk A, Puchalski P. Inability to work before and after operation for carpal tunnel syndrome. Pol Orthop Traumatol. 2008;73(5):303–308.
7. Юсупова Д.Г., Супонева Н.А., Зимин А.А., Зайцев А.Б., Белова Н.В., Чечёткин А.О., Гуща А.О., Гатина Г.А., Полехина Н.В., Бундхун П., Ашрафов В.М. Валидация Бостонского опросника по оценке карпального туннельного синдрома (Boston Carpal Tunnel Questionnaire) в России. Нервно-мышечные болезни. 2018;(1):38–45. [Yusupova DG, Suponeva NA, Zimin AA, Zaytsev AB, Belova NV, Chechotkin AO, Gushcha AO, Gatina GA, Polekhina NV, Bundhun P, Ashrafov VM. Validation of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire in Russia. Nervno-myshechnye bolezni. 2018;(1):38–45. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2222-8721-2018-8-1-38-45>
8. Faucher GK, Daruwalla JH, Seiler JG 3rd. Complications of surgical release of carpal tunnel syndrome: A systematic review. J Surg Orthop Adv. 2017;(26):18–24.

9. Nguyen C, Milstein A, Hernandez-Boussard T, Curtin CM. 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. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2015.04.023>
10. Pourmemari MH, Shiri R. Diabetes as a risk factor for carpal tunnel syndrome: A systematic review and metaanalysis. *Diabet Med.* 2016;(33):10–16. <https://doi.org/10.1111/dme.12855>
11. Гильвег А.С., Парфенов В.А., Евзиков Г.Ю. Вопросы диагностики и лечения синдрома запястного канала. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2019;11(2S):46–51. [Gilveg AS, Parfenov VA, Evzikov GYu. Carpal tunnel syndrome: issues of diagnosis and treatment. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika.* 2019;11(2S):46–51. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2019-2S-46-51>
12. Юсупова Д.Г., Зимин А.А., Гришина Д.А., Белова Н.В., Вершинин А.В., Арестов С.О., Козлова А.В., Друина Л.Д., Чечёткин А.О., Гуца А.О., Супонева Н.А., Пирадов М.А. Карпальный туннельный синдром: оценка необходимости реабилитационно-восстановительного лечения после эндоскопической декомпрессии срединного нерва в позднем и отдаленном послеоперационных периодах. *Нервно-мышечные болезни.* 2019;9(4):34–43. [Yusupova DG, Zimin AA, Grishina DA, Belova N.V., Vershinin A.V., Arestov S.O., Kozlova A.V., Druina L.D., Chechetkin A.O., Gouscha A.O., Suponeva N.A., Piradov M.A. Carpal tunnel syndrome: assessment of the need for rehabilitation and recovery treatment after endoscopic decompression of the median nerve in the late and long-term postoperative periods. *Nervno-myshechnye bolezni.* 2019;9(4):34–43. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2222-8721-2019-9-4-34-43>