

Карпальный туннельный синдром: оценка необходимости реабилитационно-восстановительного лечения после эндоскопической декомпрессии срединного нерва в позднем и отдаленном послеоперационных периодах

Д.Г. Юсупова, А.А. Зимин, Д.А. Гришина, Н.В. Белова, А.В. Вершинин, С.О. Арестов, А.В. Козлова, Л.Д. Друина, А.О. Чечёткин, А.О. Гуша, Н.А. Супонева, М.А. Пирадов

ФГБНУ «Научный центр неврологии» Минздрава России; Россия, 125367 Москва, Волоколамское шоссе, 80

Контакты: Юсупова Джамиля Гереевна dzhamilya-d@mail.ru

Введение. Карпальный туннельный синдром является самой распространенной туннельной нейропатией, при которой срединный нерв подвергается компрессии на уровне лучезапястного сустава в карпальном канале. Лечение карпального туннельного синдрома может быть консервативным и хирургическим. При отсутствии эффекта от консервативной терапии показано проведение оперативного лечения. Однако до сих пор не определена тактика ведения пациентов с карпальным туннельным синдромом в послеоперационном периоде, нет четкого понимания относительно эффективности и необходимости проведения того или иного метода восстановительной терапии в ранние и отдаленные сроки после хирургического лечения.

Цель исследования — динамическая оценка эффективности разных методов реабилитации пациентов с карпальным туннельным синдромом после декомпрессии срединного нерва в позднем (до 3 нед после операции) и отдаленном (спустя 3 нед после операции) послеоперационных периодах.

Материалы и методы. В простое контролируемое исследование включено 108 случаев идиопатического карпального туннельного синдрома (уни- и билатерального). После выполнения оперативного лечения пациенты были разделены на 3 группы: группу восстановительного лечения с использованием магнитотерапии, группу кинезиотейпирования и контрольную группу. Проводился клинический, нейрофизиологический и ультразвуковой мониторинг в течение полугода.

Результаты. Пациенты как групп восстановительного лечения, так и контроля демонстрировали сходную положительную динамику по большинству анализируемых параметров, без преимуществ между собой.

Заключение. Таким образом, по результатам комплексного исследования получены доказательства того, что своевременная диагностика карпального туннельного синдрома и качественно проведенная хирургическая декомпрессия срединного нерва с полным рассечением общего удерживателя сгибателей запястья гарантируют положительную динамику в течение полугода и более после оперативного лечения без применения дополнительных восстановительных мероприятий.

Ключевые слова: срединный нерв, карпальный туннельный синдром, синдром запястного канала, декомпрессия срединного нерва, послеоперационный период, кинезиотейпирование, магнитотерапия, реабилитация, восстановительное лечение

Для цитирования: Юсупова Д.Г., Зимин А.А., Гришина Д.А. и др. Карпальный туннельный синдром: оценка необходимости реабилитационно-восстановительного лечения после эндоскопической декомпрессии срединного нерва в позднем и отдаленном послеоперационном периодах. Нервно-мышечные болезни 2019;9(4):34–43.

DOI: 10.17650/2222-8721-2019-9-4-34-43

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

D.G. Yusupova, A.A. Zimin, D.A. Grishina, N.V. Belova, A.V. Vershinin, S.O. Arestov, A.V. Kozlova, L.D. Druina, A.O. Chechetkin, A.O. Gouscha, N.A. Suponeva, M.A. Piradov

Research Center of Neurology; 80 Volokolamskoe schosse, Moscow 125367, Russia

Background. Carpal tunnel syndrome is the most common tunnel neuropathy in which the median nerve is compressed at the level of the wrist in the carpal canal. Treatment of carpal tunnel syndrome can be conservative and surgical. Surgical treatment is indicated in case of ineffective conservative treatment. However, the strategy of managing patients with carpal tunnel syndrome in the postoperative period has not yet been determined; there is no clear understanding of the effectiveness and necessity of rehabilitation in the early and long-term postoperative periods.

Aim. Follow-up the patients after decompression of the median nerve in the late (up to 3 weeks after surgery) and long-term (3 weeks after surgery) postoperative periods to assess the effectiveness of different methods of rehabilitation.

Materials and methods. A randomized controlled study included 108 cases of idiopathic carpal tunnel syndrome (unilateral and bilateral). After surgery, the patients were divided into three groups: the restorative treatment group using magnetic therapy, the kinesiotherapy group, and the control group. Clinical, neurophysiological and ultrasound monitoring was carried out for six months.

Results. Patients of all the groups showed similar improvement in the most of the analyzed parameters, without any significant difference.

Conclusion. Thus, according to the results of a comprehensive study, it is evident that early diagnosis of carpal tunnel syndrome and a high-quality surgical decompression of the median nerve with a complete dissection of the flexor retinaculum of the hand guarantee improvement within six months or later after surgical treatment without additional rehabilitation measures.

Key words: median nerve, carpal tunnel syndrome, decompression of the median nerve, postoperative period, kinesiotherapy, magnetic therapy, rehabilitation, medical rehabilitation

For citation: Yusupova D.G., Zimin A.A., Grishina D.A. et al. 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 = Neuromuscular Diseases* 2019;9(4):34–43.

Введение

Карпальный туннельный синдром (КТС) является самой распространенной туннельной нейропатией, характеризуется компрессией срединного нерва в карпальном канале на уровне лучезапястного сустава и встречается у 1 % населения земного шара, занимая 6-е место в реестре профессиональных заболеваний [1].

Срединный нерв (C6–Th1) — один из крупнейших длинных смешанных нервов верхней конечности, сформированный средним и нижним стволами, медиальным и латеральным пучками плечевого сплетения. Срединный нерв иннервирует большую часть мышц-сгибателей и пронатора руки на предплечье, медианную группу мышц тенара на кисти. Чувствительные пальцевые ветви срединного нерва иннервируют кожу I, II, III и радиальную поверхность IV пальцев кисти [2]. На уровне лучезапястного сустава срединный нерв проходит через карпальный канал, образованный костями запястья и ограниченный общим удерживателем сгибателей запястья. Помимо срединного нерва через карпальный канал проходят сухожилие длинного сгибателя большого пальца, 4 сухожилия глубокого и 4 сухожилия поверхностного сгибателей пальцев кисти. В связи с ограниченностью запястного канала любой фактор, приводящий к его дополнительному сужению либо провоцирующий рост тканей внутри него, может стать причиной внутриканальной компрессии срединного нерва и развития КТС.

Клиническая картина КТС представлена сенсорными нарушениями в виде парестезий в зоне иннервации срединного нерва на кисти, преобладающих в ночное время или при пробуждении; моторными нарушениями, проявляющимися слабостью и гипотрофией медианной группы мышц тенара (короткой мышцы, отводящей большой палец, мышцы, противопоставляющей большой палец, поверхностной головки короткого сгибателя большого пальца); вегетативными нарушениями (пастозность пальцев кистей, трофические изменения кожи, ногтей, синдром Рейно) и нейропатическим болевым синдромом [3].

Зачастую для диагностики КТС достаточно беседы с пациентом и неврологического осмотра с проведением провокационных проб (проба Фалена, проба Тинеля). Для оценки выраженности симптомов и функциональных нарушений при КТС удобным в практике является использование Бостонского опросника (Boston Carpal Tunnel Questionnaire, BCTQ), разработанного D.W. Levine и соавт. в 1993 г. для стандартизации результатов клинического обследования при данном заболевании, в том числе при оценке в динамике [4, 5].

Золотым стандартом инструментального подтверждения диагноза «КТС» является электронейромиография (ЭНМГ) [6]. Разработаны нейрофизиологические критерии тяжести КТС [7], позволяющие не только подтвердить диагноз, но и определить степень выраженности локального нарушения проведения возбуждения по нерву в месте компрессии. Ультразвуковое исследование срединного нерва позволяет визуализировать срединный нерв на уровне лучезапястного сустава, дополнительно подтвердить его компрессию в канале, но главное, исключить иные причины повреждения срединного нерва на этом уровне, в том числе объемные образования [8]. Высокую достоверность и воспроизводимость продемонстрировали 2 ультразвуковых показателя: увеличение площади поперечного сечения срединного нерва на уровне гороховидной кости (дистальная складка запястья) $>9,8 \text{ мм}^2$ [9] и усиление васкуляризации нерва в месте компрессии [10, 11].

При отсутствии эффекта от консервативной терапии при КТС средней и тяжелой степени показано оперативное лечение [12]. Главной целью оперативного лечения является полное рассечение общего удерживателя сгибателей запястья с устранением компрессии нерва в карпальном канале. Разработаны различные оперативные методики, отличающиеся хирургическим доступом и степенью инвазивности [13]. В нейрохирургическом отделении ФГБНУ «Научный центр неврологии» более 5 лет применяется оригинальный подход с эндоскопической визуализацией, которая обеспечивает контроль полного рассечения удерживателя сгибателей запястья и декомпрессии срединного

Таблица 1. Характеристика пациентов, включенных в исследование через 2 нед после оперативного лечения карпального туннельного синдрома и рандомизированных по методу восстановительной терапии

Table 1. Features of patients included in the study 2 weeks after surgical treatment of carpal tunnel syndrome and randomized according to the method of rehabilitation therapy

Группа, метод реабилитации, число пациентов Group, rehabilitation method, number of patients	Опросник BCTQ Questionnaire BCTQ		Пол Sex		Возраст (лет)* Age (years)*	Сторона поражения Lesion part	
	Шкала FSS* FSS scale*	Шкала SSS* SSS scale*	М F	Ж F		Левая Left	Правая Right
1-я группа, магнитотерапия, $n = 36$ The 1 st group, magnetotherapy, $n = 36$	$2,56 \pm 0,75$	$2,30 \pm 0,71$	5	31	$62,9 \pm 10,4$	22	14
2-я группа, кинезиотейпирование, $n = 35$ 2 nd group, kinesiotope, $n = 35$	$2,87 \pm 0,72$	$2,44 \pm 0,65$	6	29	$62,8 \pm 10,7$	18	17
3-я группа (контроль), без восстановительной терапии, $n = 37$ 3 rd group (control), without rehabilitation therapy, $n = 37$	$2,82 \pm 0,75$	$2,45 \pm 0,77$	8	29	$60,0 \pm 11,4$	27	10
Всего <i>Total</i>			19	89	$61 \pm 6,8$	67	41

*Данные представлены в виде $x \pm SD$.

*Data are presented as $x \pm SD$.

Примечание. М – мужчина; Ж – женщина; BCTQ – Бостонский опросник для оценки нарушений при карпальном туннельном синдроме; FSS – шкала функциональных нарушений; SSS – шкала тяжести симптомов.

Note. M – male; F – female; BCTQ – Boston Carpal Tunnel Questionnaire; FSS – Function Status Scale; SSS – Symptom Severity Scale.

нерва, позволяет визуализировать крупные кровеносные сосуды, снижает вероятность их повреждения, оценивает полноценность гемостаза по завершении операции [14].

Несмотря на многолетний опыт хирургического лечения КТС, в настоящее время до сих пор нет четкого понимания в отношении ведения таких пациентов в послеоперационном периоде. Так, не определено, нуждаются ли пациенты в реабилитации и проведении физиотерапевтического лечения, требуют ли пациенты длительного динамического наблюдения неврологом [15].

Цель настоящего исследования – уточнение влияния разных типов реабилитационного лечения (магнитотерапии и кинезиотейпирования без применения физиотерапевтического лечения) на процесс восстановления пациентов с КТС после оперативного лечения в позднем и отдаленном послеоперационных периодах, а также определение целесообразности реабилитации данной категории пациентов в целом.

Материалы и методы

Проведено простое рандомизированное контролируемое исследование, в которое были включены 108 случаев идиопатического КТС (уни- и билатерального).

В исследование включались пациенты старше 18 лет с односторонним или двусторонним идиопатическим КТС через 2 нед после оперативного лечения.

Диагноз «КТС» был верифицирован в ходе клинического, нейрофизиологического и ультразвукового обследований до операции. Все пациенты подписали согласие на проведение исследования и обработку личных данных.

Критериями исключения являлись травматическая природа КТС, наличие сопутствующих эндокринных и системных дизиммунных заболеваний, наличие противопоказаний к проведению ЭНМГ (нарушение целостности кожных покровов в месте проведения исследования), магнитотерапии (гипокоагуляционные состояния, тяжелое течение ишемической болезни сердца, туберкулез легких в активной форме) и кинезиотейпирования (повреждение, нарушение целостности и заболевания кожи в месте наложения тейпа, аллергическая реакция и непереносимость материалов тейпа), а также отказ пациента от исследования.

После подтверждения диагноза пациентам в плановом порядке в нейрохирургическом отделении ФГБНУ «Научный центр неврологии» выполнялось оперативное лечение – эндоскопическая декомпрессия срединного нерва. Во всех случаях операция была проведена успешно с достижением клинического улучшения, ультразвуковой верификацией полного рассечения общего удерживателя сгибателей запястья. Послеоперационных осложнений в поздний и отдаленный восстановительные периоды ни у одного пациента не отмечено.

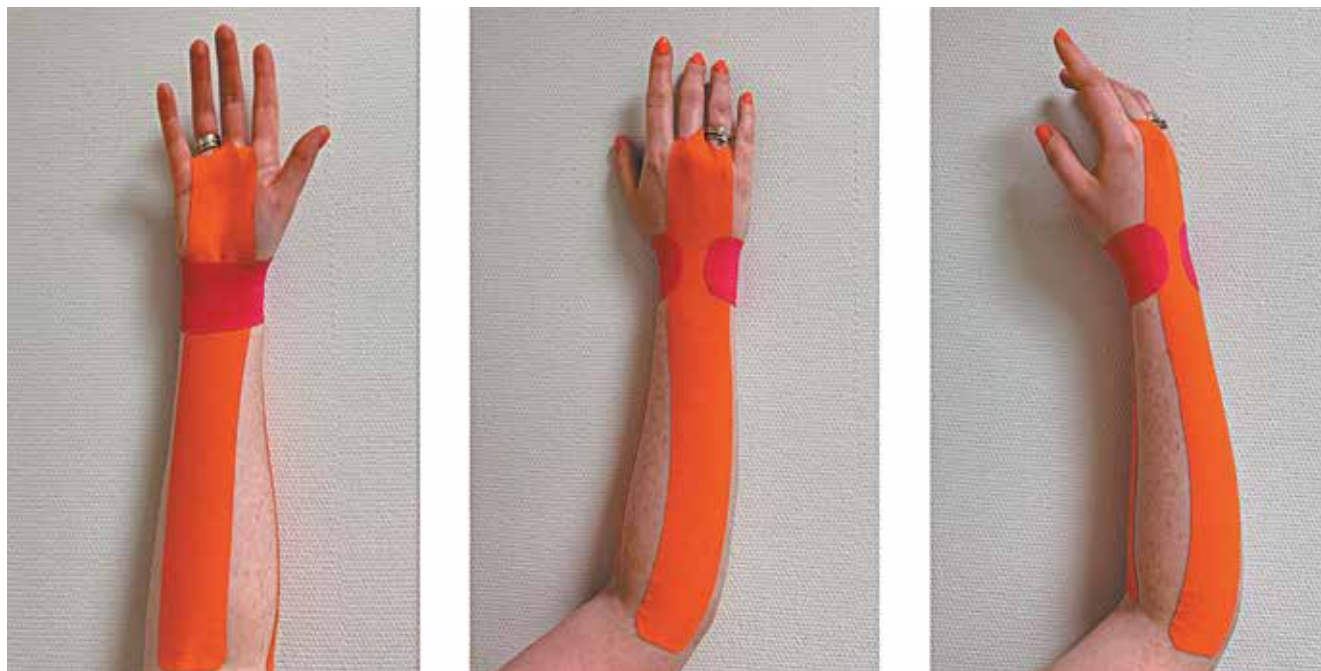


Рис. 1. Метод кинезиотейпирования при карпальном туннельном синдроме

Fig. 1. Kinesiotape method for carpal tunnel syndrome

Через 2 нед после оперативного лечения пациенты включались в исследование. Рандомизация по методу восстановительного лечения осуществлялась на 3 группы (разделение пациентов производилось методом слепых конвертов) (табл. 1):

- 1-я группа ($n = 36$) — проведение магнитотерапии (бегущее переменное поле) на лучезапястный сустав (проекция карпального канала) на стороне оперативного вмешательства в режиме 10 сеансов по 15 мин в день;
- 2-я группа ($n = 35$) — проведение кинезиотейпирования области лучезапястного сустава на стороне оперативного вмешательства (ношение тейпа в течение 4 нед: тейп оставляли на 5 дней, затем делали 2-дневный перерыв и аппликация повторялась);
- 3-я группа ($n = 37$) — группа контроля: реабилитационная терапия не проводилась.

Тейпирование кисти, лучезапястного сустава и предплечья проводилось с использованием кинезиотейпа ВВ Таре (Корея) по одной из стандартных методик (рис. 1) [16, 17].

В 1–3-й группах комплексное обследование проводилось посредством анализа клинических симптомов с заполнением ВСТQ, ЭНМГ и ультразвукового исследования срединного нерва на стороне оперативного вмешательства 3 раза: 1-й визит — через 2 нед после оперативного лечения (момент включения в исследование), 2-й визит — через 1 мес, 3-й визит — через 6 мес после оперативного лечения.

По результатам оценки выраженности КТС по ВСТQ на всех сроках наблюдения (до операции и в после-

операционном периоде) пациенты дополнительно были дифференцированы по степени выраженности КТС.

Стимуляционная ЭНМГ проводилась на приборе Dantec Keypoint G4 (Дания). Исследовался срединный нерв на стороне поражения по стандартной методике [18]. Расстояние между активным отводящим электродом и катодом стимулирующего электрода было фиксированным: при регистрации моторного ответа с короткой мышцы, отводящей большой палец кисти, — 8 см, сенсорного ответа — 14 см [19]. Температура кожных покровов пациента измерялась 3 раза — перед, во время и после завершения исследования — и была не менее 33 °С. Полученные результаты сопоставлялись с нормативными значениями параметров ЭНМГ моторной и сенсорной порций срединного нерва [18]. Дополнительно пациенты были дифференцированы по нейрофизиологической степени выраженности КТС [20].

Ультразвуковое исследование срединного нерва на стороне поражения проводили на приборе iU22 фирмы Philips (США) линейным мультисекторным датчиком L17–5 с частотой 5–17 МГц в серошкальном режиме. Срединный нерв исследовали на уровне предплечья и лучезапястного сустава. Анализировали площадь поперечного сечения на уровне дистальной складки запястья [10, 11].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы IBM SPSS Statistics 22.

Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом ФГБНУ «Научный центр неврологии», протокол № 1–2/16 от 27.01.2016 г.

Таблица 2. Характеристика пациентов, включенных в исследование через 2 нед после оперативного лечения, с учетом степени тяжести карпального туннельного синдрома

Table 2. Features of patients included in the study 2 weeks after surgical treatment, taking into account the severity of carpal tunnel syndrome

Степень тяжести Severity	Число случаев Number of cases	Пол Sex		Возраст (лет)* Age (years)*	Сторона поражения Lesion part	
		М F	Ж F		Левая Left	Правая Right
Слабая Low	27	3	24	58,7 ± 10,8	13	14
Средняя Medium	52	12	40	63,3 ± 11,2	33	19
Тяжелая Severe	29	4	25	62,3 ± 9,9	21	8
Всего Total	108	19	89	61 ± 6,8	67	41

*Данные представлены в виде $x \pm SD$.

*Data are presented as $x \pm SD$.

Примечание. М — мужчина; Ж — женщина.

Note. M — male; F — female.

Результаты

Общая характеристика включенных в исследование пациентов представлена в табл. 2.

Во всех возрастных группах на момент включения в исследование преобладала средняя степень выраженности симптомов КТС (ВСТQ — 3 балла), достигая 48 % ($n = 52$) всех случаев (рис. 2, см. табл. 2).

Оценка выраженности симптомов карпального туннельного синдрома по ВСТQ в динамике через 1 и 6 мес после оперативного лечения

Анализ выраженности проявлений КТС после эндоскопической декомпрессии срединного нерва по ВСТQ

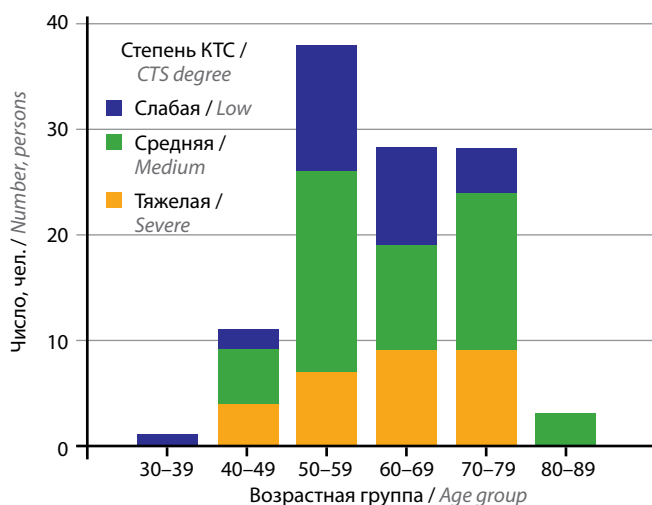


Рис. 2. Оценка выраженности карпального туннельного синдрома по Бостонскому опроснику для оценки нарушений при карпальном туннельном синдроме через 2 нед после оперативного лечения в разных возрастных группах. КТС — карпальный туннельный синдром

Fig. 2. Assessment of the severity of carpal tunnel syndrome according to the Boston Carpal Tunnel Questionnaire 2 weeks after surgical treatment in different age groups. CTS — carpal tunnel syndrome

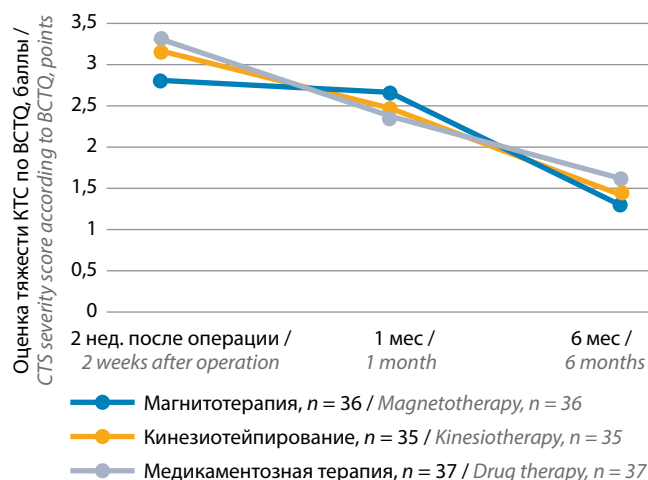


Рис. 3. Динамика тяжести карпального туннельного синдрома по Бостонскому опроснику для оценки нарушений при карпальном туннельном синдроме в 1–3-й группах. ВСТQ — Бостонский опросник для оценки нарушений при карпальном туннельном синдроме; КТС — карпальный туннельный синдром

Fig. 3. Dynamic of the severity of carpal tunnel syndrome according to the Boston Carpal Tunnel Questionnaire in groups 1–3. BCTQ — Boston Carpal Tunnel Questionnaire; CTS — carpal tunnel syndrome

в 1–3-й группах в динамике (через 1 и 6 мес соответственно) продемонстрировал достоверное улучшение у всех больных по сравнению с исходным уровнем (критерий Фридмана, $p < 0,0001$) (рис. 3, табл. 3).

При этом сравнение между собой 1–3-й групп в динамике по тяжести КТС по ВСТQ не выявило достоверных различий между ними ни через 1, ни через 6 мес от начала наблюдения (критерий Краскела–Уоллеса, $p = 0,57$ и $p = 0,46$ соответственно) (табл. 4).

Аналогичные результаты были получены и в ходе сравнительного анализа результатов тестирования пациентов 1–3-й групп в динамике по отдельным шкалам опросника ВСТQ (см. табл. 4).

Таблица 3. Оценка выраженности карпального туннельного синдрома по Бостонскому опроснику для оценки нарушений при карпальном туннельном синдроме (средний балл) после эндоскопической декомпрессии срединного нерва в динамике в 1–3-й группах

Table 3. Assessment of the severity of carpal tunnel syndrome according to the Boston Carpal Tunnel Questionnaire (average score) after endoscopic decompression of the median nerve in dynamics in groups 1–3

Группа, метод реабилитации, число пациентов Group, rehabilitation method, number of patients	Срок наблюдения после операции Postoperative observation period			
	2 нед* 2 weeks*	1 мес* 1 month*	6 мес* 6 months*	p**
1-я группа, магнитотерапия, n = 36 The 1 st group, magnetotherapy, n = 36	2,91 ± 0,69	2,63 ± 0,68	1,36 ± 0,48	<0,0001
2-я группа, кинезиотейпирование, n = 35 2 nd group, kinesiotape, n = 35	3,06 ± 0,72	2,48 ± 0,70	1,34 ± 0,48	<0,0001
3-я группа (контроль), без восстановительной терапии, n = 37 3 rd group (control), without rehabilitation therapy, n = 37	3,08 ± 0,75	2,54 ± 0,80	1,27 ± 0,45	<0,0001
p***	0,54	0,57	0,46	

*Данные представлены в виде $x \pm SD$. **Для оценки достоверности различий применялся критерий Фридмана. ***Для оценки достоверности различий применялся критерий Краскела–Уоллеса.

*Data are presented as $x \pm SD$. **To assess the significance of differences, the Friedman test was used. ***To assess the significance of differences, the Kraskel–Wallace test was used.

Таблица 4. Оценка выраженности карпального туннельного синдрома по отдельным шкалам Бостонского опросника для оценки нарушений при карпальном туннельном синдроме (SSS, FSS) после эндоскопической декомпрессии срединного нерва в динамике в 1–3-й группах

Table 4. Assessment of the severity of carpal tunnel syndrome according to individual scales of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire (SSS, FSS) after endoscopic decompression of the median nerve in dynamics in groups 1–3

Группа, метод реабилитации, число пациентов Group Rehabilitation method, number of patients	Шкала BCTQ BCTQ scale	Срок наблюдения после операции Postoperative observation period			
		2 нед* 2 weeks*	1 мес* 1 month*	6 мес* 6 months*	p**
1-я группа, магнитотерапия, n = 36 The 1 st group, magnetotherapy, n = 36	FSS	2,52 ± 0,7	2,22 ± 0,6	1,09 ± 0,2	<0,0001
	SSS	2,28 ± 0,7	2,09 ± 0,6	1,04 ± 0,1	<0,0001
2-я группа, кинезиотейпирование, n = 35 2 nd group, kinesiotape, n = 35	FSS	2,81 ± 0,7	2,07 ± 0,6	1,08 ± 0,1	<0,0001
	SSS	2,42 ± 0,6	2,04 ± 0,6	1,05 ± 0,1	<0,0001
3-я группа (контроль), без восстановительной терапии, n = 37 3 rd group (control), without rehabilitation therapy, n = 37	FSS	2,72 ± 0,7*	2,06 ± 0,5*	1,04 ± 0,1*	<0,0001
	SSS	2,33 ± 0,6*	2,05 ± 0,6*	1,03 ± 0,1*	<0,0001
p***		0,58	0,24	0,36	

*Данные представлены в виде $x \pm SD$. **Для оценки достоверности различий применялся критерий Фридмана. ***Для оценки достоверности различий применялся критерий Краскела–Уоллеса.

*Data are presented as $x \pm SD$. **To assess the significance of differences the Friedman test was used. ***To assess the significance of differences, the Kraskel–Wallace test was used.

Примечание. BCTQ – Бостонский опросник для оценки нарушений при карпальном туннельном синдроме; FSS – шкала функциональных нарушений; SSS – шкала тяжести симптомов.

Note. BCTQ – Boston Carpal Tunnel Questionnaire; FSS – Function Status Scale; SSS – Symptom Severity Scale.

В ходе анализа динамики выраженности симптомов КТС по BCTQ (средний балл) в общей выборке пациентов (n = 108) были получены следующие результаты (критерий Уилкоксона) (табл. 5):

- через 1 мес после оперативного лечения улучшения у пациентов со средней степенью выраженности КТС были недостоверны (p = 0,157) по сравнению с полученными на первом визите (спустя 2 нед

после операции, исходный уровень) данными; у пациентов со слабой и тяжелой степенью тяжести – достоверны (p = 0,001 и p < 0,0001 соответственно) по сравнению с исходным уровнем;

- через 6 мес после оперативного лечения степень выраженности симптомов КТС у всех пациентов по BCTQ была достоверно ниже относительно показателей, полученных на первом визите.

Таблица 5. Динамика степени выраженности карпального туннельного синдрома по Бостонскому опроснику для оценки нарушений при карпальном туннельном синдроме в течение 6 мес наблюдения в общей выборке пациентов

Table 5. The dynamics of the severity of carpal tunnel syndrome according to the Boston Carpal Tunnel Questionnaire within 6 months of observation in a total sample of patients

Степень тяжести (n) Severity (n)	Срок наблюдения после операции Postoperative observation period				p**
	2 нед* 2 weeks*	1 мес* 1 month*	p**	6 мес* 6 months*	
Слабая (n = 27) Low (n = 27)	2 (2–2)	2 (2–2)	0,157	1 (1–1)	<0,0001
Средняя (n = 52) Medium (n = 52)	3 (3–3)	2,5 (2–3)	0,001	1 (1–2)	<0,0001
Тяжелая (n = 29) Severe (n = 29)	4 (4–4)	3 (2–3)	<0,0001	1 (1–1)	<0,0001

*Данные представлены в виде Me (IQR) – медиана и межквартильный размах. **Для оценки достоверности различий применялся критерий Уилкоксона.

*Data are presented as Me (IQR) – median and interquartile range. **To assess the significance of differences, the Wilcoxon test was used.

Оценка нейрофизиологических параметров исследования срединного нерва в динамике через 2 нед, 1 и 6 мес после оперативного лечения

Анализ нейрофизиологических параметров, зарегистрированных при ЭНМГ-исследовании двигательных и чувствительных волокон срединного нерва на стороне поражения через 1 и 6 мес после хирургического лечения, в общей группе пациентов продемонстрировал достоверные улучшения (нормализацию ЭНМГ-параметров) по сравнению с исходными данными (полученными через 2 нед после операции) (критерий Уилкоксона, $p < 0,0001$) (табл. 6):

- латентность моторного ответа с короткой мышцы, отводящей большой палец, снизилась ($p < 0,001$);
- амплитуда моторного ответа с короткой мышцы, отводящей большой палец, увеличилась ($p < 0,001$);

- латентность сенсорного потенциала, зарегистрированного при исследовании 2-й пальцевой ветви, уменьшилась ($p < 0,001$);
- амплитуда сенсорного потенциала, зарегистрированного при исследовании 2-й пальцевой ветви, увеличилась ($p < 0,001$);
- величина скорости распространения возбуждения по сенсорным волокнам на кисти увеличилась ($p < 0,001$).

По нейрофизиологическим критериям выраженности КТС Американской ассоциации нервно-мышечной и электродиагностической медицины (American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine, AANEM) в динамике (через 1 и 6 мес после оперативного лечения) отмечен последовательный переход пациентов из более выраженной степени к менее выраженной, что имело достоверный характер (критерий Макнемара, $p < 0,0001$) (рис. 4).

Оценка ультразвуковых параметров срединного нерва в динамике через 2 нед, 1 и 6 мес после оперативного лечения

При оценке величины площади поперечного сечения при ультразвуковом исследовании срединного нерва на уровне гороховидной кости в общей группе пациентов ($n = 108$) через 2 нед, 1 и 6 мес после операции выявлено достоверное уменьшение данного показателя (критерий Фридмана, $p < 0,05$) (табл. 7).

Однако достоверной статистической разности величины площади поперечного сечения срединного нерва на уровне исследования между 1–3-й группами получено не было ($p > 0,05$) (табл. 7).

Обсуждение

В проведенном нами исследовании при оценке динамики клинических (по ВСТQ), нейрофизиологических (ЭНМГ) и визуализационных (ультразвуковое

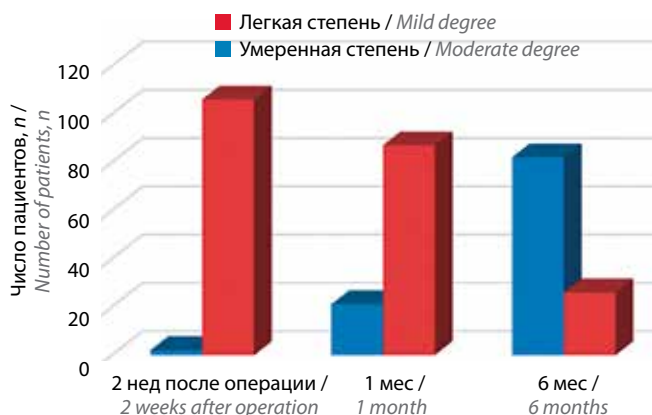


Рис. 4. Динамика степени выраженности карпального туннельного синдрома по нейрофизиологическим критериям Американской ассоциации нервно-мышечной и электродиагностической медицины (American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine, AANEM) через 1 и 6 мес после операции

Fig. 4. Dynamic of the degree of carpal tunnel syndrome according to neurophysiological criteria of American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine (AANEM) 1 and 6 months after surgery

Таблица 6. Динамика основных нейрофизиологических параметров срединного нерва после оперативного лечения карпального туннельного синдрома в течение 6 мес наблюдения

Table 6. Dynamic of the main neurophysiological parameters of the median nerve after surgical treatment of carpal tunnel syndrome within 6 months of observation

Нейрофизиологические параметры Neurophysiological parameters	Срок наблюдения после операции Postoperative observation period					
	Группа Group	2 нед* 2 weeks*	1 мес* 1 month*	p**	6 мес* 6 months*	p**
Латентность М-ответа с т. АРВ, мс (норма <3,5) Latency of the M-response with m. APB, ms (norm <3,5)	1-я 1 st	4,9 (4,1–5,5)	3,9 (3,6–4,5)	<0,001	3,4 (3,1–3,5)	<0,05
	2-я 2 nd	5,1 (4,3–5,8)	4,1 (3,7–4,6)	<0,001	3,4 (3,3–3,7)	<0,001
	3-я 3 rd	4,8 (4,4–5,9)	4,1 (3,7–4,4)	<0,001	3,2 (3,2–3,7)	<0,001
Латентность S-ответа, мс (норма <3,0) Latency of the S –response, ms (norm <3,0)	1-я 1 st	4,1 (3,9–4,8)	3,7 (3,5–4,0)	<0,05	3,2 (2,9–3,4)	<0,001
	2-я 2 nd	4,1 (3,8–4,7)	3,5 (3,3–3,9)	<0,001	3,1 (2,9–3,5)	<0,001
	3-я 3 rd	4,4 (3,9–4,8)	3,8 (3,4–4,1)	<0,001	3,2 (2,8–3,6)	<0,05
СРВ на кисти, м/с (норма >50) Nerve conduction velocity, m/s (normal >50)	1-я 1 st	44,8 (42,5–47,1)	48,2 (46,8–51,1)	<0,001	54,6 (51,1–56,1)	<0,001
	2-я 2 nd	45,0 (41,6–47,3)	48,1 (46,1–53,2)	<0,05	53,8 (50,8–56,7)	<0,001
	3-я 3 rd	44,8 (42,5–47,1)	48,6 (46,7–53,4)	<0,001	53,2 (50,8–55,7)	<0,001

*Данные представлены в виде Me (IQR) – медиана и межквартильный размах. **Для оценки достоверности различий применялся критерий Уилкоксона.

Примечание. т. АРВ – короткая мышца, отводящая большой палец; М-ответ – моторный ответ; S-ответ – сенсорный ответ; СРВ – скорость распространения возбуждения.

*Data are presented as Me (IQR) – median and interquartile range. **To assess the significance of differences, the Wilcoxon test was used.

Note. m. APB – musculus abductor hallucis brevis; M-response – motor response; S-response – sensory response; NCV – nerve conduction velocity.

Таблица 7. Динамика площади поперечного сечения срединного нерва (на уровне складки запястья) через 2 нед, 1 и 6 мес после операции

Table 7. The time course of the cross-sectional area of the median nerve at the wrist fold in 2 weeks, 1 and 6 months after surgery

Группа, метод реабилитации, число пациентов Group, rehabilitation method, number of patients	Срок наблюдения после операции Postoperative observation period			
	2 нед* 2 weeks*	1 мес* 1 month*	6 мес* 6 months*	p**
1-я группа, магнитотерапия + ортезирование, n = 36 1 st group, magnetotherapy + bracing, n = 36	15,3 ± 0,3	10,3 ± 0,1	9,4 ± 0,1	<0,05
2-я группа, кинезиотейпирование + ортезирование, n = 35 2 nd group, kinesioteaping + bracing, n = 35	16,2 ± 0,1	10,2 ± 0,4	9,5 ± 0,1	<0,05
3-я группа (контроль), без восстановительной терапии, n = 37 3 rd group (control), without rehabilitation therapy, n = 37	14,9 ± 0,3	9,8 ± 0,2	9,1 ± 0,1	<0,05
p***	0,27	0,36	0,12	

*Данные представлены в виде $x \pm SD$. **Для оценки достоверности различий применялся критерий Фридмана. ***Для оценки достоверности различий применялся критерий Краскела–Уоллеса.

*Data are presented as $x \pm SD$. **To assess the significance of differences the Friedman test was used. ***To assess the significance of differences, the Kraskel–Wallace test was used.

исследование) характеристик срединного нерва в общей группе пациентов ($n = 108$) продемонстрированы достоверные положительные изменения на всех сроках наблюдения по всем анализируемым параметрам. Из 108 случаев КТС подавляющее большинство составили женщины ($n = 89$; 82,4 %), что согласуется с дан-

ными отечественных и зарубежных исследований, отмечающих большую распространенность заболевания среди женского пола [20].

Для оценки необходимости и эффективности восстановительной терапии при КТС в послеоперационном периоде нами были выбраны 2 наиболее

популярных в настоящий момент подхода реабилитации: магнитотерапия и кинезиотейпирование. Магнитотерапия — наиболее доступный для пациента реабилитационный метод. В механизме его лечебного воздействия существенным является улучшение микроциркуляции, а также выраженный ваготонический эффект [21]. Несмотря на то, что магнитотерапия не продемонстрировала убедительной эффективности при КТС в контролируемых зарубежных исследованиях, она до сих пор широко используется в нашей стране [22]. Кинезиотейпирование — относительно новый подход к лечению неврологических пациентов, в том числе компрессионных нейропатий. Механизм кинезиотейпирования основан на аппликационном воздействии, направленном на стимуляцию механорецепторов кожи, изменение конфигурации межфасциальных пространств, локальное уменьшение внутритканевого давления при различных типах внутритканевого воспаления [23]. Кинезиотейпирование также выполняет роль мягкой фиксации сустава в физиологическом положении. Проведенное в 2016 г. исследование по эффективности кинезиотейпирования среди пациентов с начальной стадией КТС продемонстрировало купирование субъективных симптомов у большинства пациентов, однако у 15,7 % пациентов эффекта от монотерапии кинезиотейпированием не наблюдали [17].

Все указанные методы используются в большинстве случаев в рамках консервативной терапии КТС, а необходимость в их проведении в послеоперационный период до сих пор четко не определена. В связи с этим ряд специалистов (неврологи, нейрохирурги, кистевые хирурги) продолжают активное восстановительное лечение пациентов после хирургического лечения без четкого понимания целесообразности в этом.

Проведенная нами статистическая оценка динамики клинических и инструментальных данных не продемонстрировала достоверных различий между 1–3-й группами: все пациенты восстанавливались в равной степени, отклонения от норм параметров ЭНМГ и ультразвукового исследования регрессировали без значимых различий. Этот факт дает основания утверждать об отсутствии целесообразности в проведении восстановительной терапии (магнитотерапии, кинезиотейпирования) у пациентов, перенесших хирургическое лечение КТС без послеоперационных осложнений, так как именно такой подход был использован в 3-й контрольной группе пациентов.

Таким образом, своевременная диагностика КТС и качественно проведенная хирургическая декомпрессия срединного нерва с полным рассечением общего удерживателя сгибателей запястья гарантируют положительную динамику в течение полугода и более после оперативного лечения без применения дополнительных восстановительных мероприятий.

Заключение

Результаты настоящего исследования доказывают нецелесообразность проведения восстановительной терапии пациентам с КТС после хирургического лечения в отдаленном и позднем послеоперационных периодах, если нет послеоперационных осложнений. Полученные данные помогут взвешенно подходить к ведению данной категории пациентов после операции, снизить число назначаемых неэффективных методов реабилитации, сократить количество посещений лечащего врача и врача-физиотерапевта и в итоге минимизировать общие, личные и общегосударственные затраты.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Bonfiglioli R., Mattioli S., Violante F.S. Occupational mononeuropathies in industry. *Handb Clin Neurol* 2015;131:411–26. DOI: 10.1016/B978-0-444-62627-1.00021-4. PMID: 26563800.
2. Триумфов А.В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. Краткое руководство. М.: МЕДпресс-информ, 2014. [Triumfov A.V. Topical diagnosis of diseases of the nervous system, the quick guide. Moscow: MEDpress-infotm, 2014. (In Russ.)].
3. Verghese J., Galanopoulou A.S., Herskovitz S. Autonomic dysfunction in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2000;23:1209–13. DOI: 10.1002/1097-4598(200008). PMID: 10918257.
4. Levine D.W., Simmons B.P., Koris M.J. et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(11):1585–92. PMID: 8245050.
5. Юсупова Д.Г., Супонева Н.А., Зимин А.А. и др. Валидация Бостонского опросника по оценке карпального туннельного синдрома (Boston Carpal Tunnel Questionnaire) в России. *Нервно-мышечные болезни* 2018;8(1):38–45. DOI: 10.17650/2222-8721-2018-8-1-38-45. [Yusupova D.G., Suponeva N.A., Zimin A.A. et al. Validation of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire in Russia. *Nervno-myshechnye bolezni = Neuromuscular diseases* 2018;8(1):38–45. (In Russ.)].
6. Somaiah A., Roy A.J. Spence. Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J* 2008;77(1):6–17. PMID: 18269111.
7. Stevens J.C. AAEM minimonograph #26: the electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *American Association of Electrodiagnostic Medicine. Muscle Nerve* 1997;20(12):1477–86. DOI: 10.1002/(SICI)1097-4598(199712)20:12<1477::AID-MUS1>3.0.CO;2-5. PMID: 9390659.
8. Салтыкова В.Г., Шток А.В. Возможности высокоразрешающего ультразвукового сканирования в диагностике состояния структур карпального канала при развитии туннельного синдрома. *Ультразвуковая и функциональная диагностика* 2009;4:47–58. [Saltykova V.G., Shtok A.V. Possibilities of high-resolution ultrasound scanning in the diagnosis of carpal canal structures during the development of tunnel syndrome. *Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika = Ultrasound and functional diagnostics* 2009;4:47–58. (Russ.)].

9. Mondelli M., Filippou G., Gallo A., Frediani B. Diagnostic utility of ultrasonography versus nerve conduction studies in mild carpal tunnel syndrome. *Arthritis Care and Research* 2008;59(3):357–66. DOI: 10.1002/art.23317. PMID: 18311762.
10. Кириллова Э.Р. Возможности ультразвукового исследования в диагностике синдрома карпального канала. *Практическая медицина* 2017;8(109):76–7. [Kirillova E.R. The possibilities of ultrasound in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Prakticheskaya meditsina = Practical medicine* 2017;8(109):76–7. (In Russ.)].
11. Fowler J. R., Gaughan J. P., Ilyas A. M. The sensitivity and specificity of ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2011;469(4):1089–94. DOI: 10.1007/s11999-010-1637-5. PMID 20963527.
12. Клинические рекомендации по диагностике и лечению повреждений и заболеваний нервной системы. Ассоциация нейрохирургов России. М., 2015. Рр. 25, 26. [Clinical recommendations for the diagnosis and treatment of injuries and diseases of the nervous system. Association of Neurosurgeons of Russia. Moscow, 2015. Pp. 25–26. (In Russ.)].
13. Amadio P.C. The Mayo Clinic and carpal tunnel syndrome. *Mayo Clinic Proceedings* 1992;67:42–50. DOI: 10.1016/s0025-6196(12)60278-x. PMID: 1732691.
14. Вершинин А.В., Гуша А.О., Арестов С.О. и др. Метод хирургического лечения карпального туннельного синдрома с применением эндоскопического контроля и электрофизиологического мониторинга. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии* 2017;11(3):41–7. [Vershinin A.V., Gushcha A.O., Arestov S.O. et al. Surgical treatment of carpal tunnel syndrome using endoscopic monitoring and electrophysiological monitoring. *Annals of clinical and experimental neurology* 2017;11(3):41–7. (In Russ.)].
15. Белова А.Н., Прокопенко С.В. Нейрореабилитация. М., 2010. С. 962. [Belova A.N., Prokopenko S.V. Neurorehabilitation. Moscow, 2010. P. 962. (In Russ.)].
16. Kase K., Wallis J., Kase T. Clinical therapeutic applications of the kinesiotope method. 2nd edn. Tokyo: Ken Ikai Co Ltd, 2003. 250 p.
17. Михайлюк И.Г., Спирин Н.Н., Сальников Е.В. Эффективность кинезиотейпирования у пациентов с начальной стадией синдрома карпального канала. *Нервно-мышечные болезни* 2016;6(3):28–35. DOI: 10.17650/2222-8721-2016-6-3-28-35. [Mikhaylyuk I.G., Spirin N.N., Sal'nikov E.V. Efficacy of kinesiotope in patients with the initial signs of carpal tunnel syndrome. *Nervno-myshechnye bolezni = Neuromuscular Diseases* 2016;6(3):28–35. (In Russ.)].
18. Preston D.C., Shapiro B.E. Electromyography and Neuromuscular Disorders E-Book: Clinical-Electrophysiologic Correlations (Expert Consult-Online). Elsevier Health Sciences, 2012. P. 643.
19. Николаев С.Г. Атлас по электронейромиографии. Иваново: ПресСто, 2015. Рр. 62–63. [Nikolaev S.G. Atlas of electroneuromyography. Ivanovo: PresSto, 2015. Pp. 62–63. (In Russ.)].
20. Botchu R., Khan A., Jeyapalan K. Pictorial essay: role of ultrasound in failed carpal tunnel decompression. *Indian J Radiol Imaging* 2012;22(1):31–4. DOI:10.4103/0971-3026.95401. PMID: 22623813.
21. Гилянская Н.Ю. Магнитотерапия заболеваний нервной системы. Альманах клинической медицины 1998;1:224–31. [Gilyanskaya N.Yu. Magnetotherapy of diseases of the nervous system. *Almanakh klinicheskoy meditsiny = Clinical medicine almanac* 1998;1:224–31. (In Russ.)].
22. Colbert A.P., Markov M.S., Carlson N. et al. Static magnetic field therapy for carpal tunnel syndrome: a feasibility study. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91(7):1098–104. DOI: 10.1016/j.apmr.2010.02.013. PMID: 20599049.
23. Красавина Д.А., Кузнецов С.А., Васильева О.Н. и др. Кинезиотейпирование пациентов с ортопедической патологией. СПб: СпецЛит, 2018. С. 7. [Krasavina D.A., Kuznetsov S.A., Vasilyeva O.N. et al. Kinesiotherapy of patients with orthopedic pathology. St. Petersburg: SpetsLit, 2018. P. 7. (In Russ.)].

Вклад авторов

Д.Г. Юсупова, Н.А. Супонева: разработка дизайна и координация исследования, анализ полученных данных, написание текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи;
А.А. Зимин: статистическая обработка и анализ данных, написание текста рукописи;
Д.А. Гришина: анализ полученных данных, написание текста рукописи;
А.В. Вершинин, С.О. Арестов, А.В. Козлова: получение данных для анализа;
А.О. Чечёткин, А.О. Гуша, Н.В. Белова, Л.Д. Друина, М.А. Пирадов: получение данных для анализа, написание текста рукописи.

Authors' contributions

D.G. Yusupova, N.A. Suponeva: design development and coordination of research, analysis of the data obtained, writing the text of the manuscript, review of publications on the topic of the article;
A.A. Zimin: statistical processing and analysis of data, writing manuscript text;
D.A. Grishina: analysis of the data obtained, writing the text of the manuscript;
A.V. Vershinin, S.O. Arestov, A.V. Kozlova: obtaining data for analysis;
A.O. Chechetkin, A.O. Gouscha, N.V. Belova, L.D. Druina, M.A. Piradov: receiving data for analysis, writing manuscript text.

ORCID авторов/ORCID of authors

Д.Г. Юсупова/D.G. Yusupova: <http://0000-0002-5826-9112>
А.А. Зимин/A.A. Zimin: <http://0000-0002-9226-2870>
Н.В. Белова/N.V. Belova: <http://0000-0003-0792-5332>
Н.А. Супонева/N.A. Suponeva: <http://0000-00033956-6362>
М.А. Пирадов/M.A. Piradov: <http://0000-0002-6338-0392>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Informed consent. Patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 06.03.2019. **Принята к публикации:** 11.12.2019.

Article received: 06.03.2019. **Accepted for publication:** 11.12.2019.