

## Эффективность кинезиотейпирования у пациентов с начальной стадией синдрома карпального канала

И.Г. Михайлюк<sup>1</sup>, Н.Н. Спирин<sup>1</sup>, Е.В. Сальников<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра нервных болезней с медицинской генетикой и нейрохирургией,

<sup>2</sup>кафедра биологии с генетикой ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, 150000, Ярославль, ул. Революционная, 5

**Контакты:** Игорь Геннадьевич Михайлюк [dr-mig@mail.ru](mailto:dr-mig@mail.ru)

**Введение.** Синдром карпального канала (СКК) — самая распространенная туннельная нейропатия. Часто первые признаки СКК ограничиваются непостоянными неприятными ощущениями в зоне иннервации срединного нерва и пациенты отказываются от эффективных инвазивных методов общепринятой терапии. В качестве альтернативного способа лечения пациентов с начальными проявлениями СКК предложен метод кинезиотейпирования.

**Цель исследования.** Оценка эффективности кинезиотейпирования в качестве монотерапии у пациентов с начальной стадией СКК.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 120 человек (51 мужчина и 69 женщин) в возрасте 24–54 лет с начальными проявлениями СКК. Больным основной группы ( $n = 70$ ) проведена монотерапия кинезиотейпированием в течение 2 мес. Контрольную группу составили 50 пациентов, которые находились под динамическим наблюдением без терапевтических вмешательств.

**Результаты.** По сравнению с контрольной группой у пациентов основной группы отмечено достоверное улучшение состояния: через 2 мес после начала лечения в 60 % случаев исчезли основные симптомы СКК.

**Заключение.** Монотерапия кинезиотейпированием на начальных стадиях СКК в нашей когорте вызвала купирование субъективных симптомов у большинства больных. Для введения метода кинезиотейпирования в рекомендации в качестве альтернативного способа лечения пациентов с СКК на стадии начальных проявлений, отказывающихся от стандартных общепринятых способов инвазивной терапии, необходимо проведение дополнительного мультицентрового исследования по унифицированному протоколу на большей когорте пациентов.

**Ключевые слова:** синдром карпального канала, срединный нерв, туннельная нейропатия, кинезиотейпирование, электромиография

DOI: 10.17 650/2222-8721-2016-6-3-28-35

### Efficacy of kinesiотaping in patients with the initial signs of carpal tunnel syndrome

I.G. Mikhaylyuk<sup>1</sup>, N.N. Spirin<sup>1</sup>, E.V. Sal'nikov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Nervous Diseases with a Course of Medical Genetics and Neurosurgery,

<sup>2</sup>Department of Biology with Genetics, Yaroslavl' State Medical University, Ministry of Health of Russia; 5 Revolyutsionnaya St., Yaroslavl', 150000, Russia

**Background.** Carpal tunnel syndrome (CTS) is one of the most common tunnel neuropathies. Early symptoms are often limited by periodic and slight discomfort in the area of innervation of a median nerve on the hand, so the patients are not willing to be treated invasively. Thus, a noninvasive therapy, such as kinesiотaping, could be perspective.

**Objective.** Assessment of the efficiency of a kinesiотaping monotherapy of patients on initial stage of CTS.

**Materials and methods.** We included 120 patients with the initial stage of CTS: 51 men and 69 women aged from 24 till 54 years old. The main group included 70 people, and the control group — 50 patients. The main group was treated within 2 months by kinesiотaping only, control group was observed without any therapeutic intervention.

**Results.** 60 % of the patients from the main group reported beneficial effect of kinesiотaping on clinical symptoms of the CTS.

**Conclusions.** Kinesiотaping monotherapy at initial stages of CTS in our cohort relieves subjective symptoms in the majority of patients. To recommend kinesiотaping as an effective and safe method on initial stages of CTS to patients unwilling to undergo standard invasive treatment methods, a larger multicenter study is needed.

**Key words:** carpal tunnel syndrome, median nerve, tunnel neuropathy, kinesiотaping, electromyography

#### Введение

Самой распространенной среди всех туннельных нейропатий является компрессия срединного нерва в области анатомического канала запястья,

известная как синдром карпального канала (СКК) [1, 2].

Распространенность СКК в популяции по разным источникам составляет 1,0–5,8 % [3–5], а в отдельных

группах населения при наличии общих и профессиональных факторов заболеваемость может значительно увеличиваться. К общим факторам риска относятся женский пол, средний возраст, ожирение, курение. Чаще поражается доминантная рука [6–8].

Диагноз СКК основывается на клинических и электромиографических (ЭМГ) критериях [9]. В последнее время для диагностики СКК часто используют ультразвуковое исследование (УЗИ) срединного нерва в области запястья с определением площади его поперечного сечения на уровне гороховидной кости и обнаружением изменения нерва по типу «песочных часов», а также визуализацию окружающих структур с оценкой толщины поперечной связки и короткой мышцы, отводящей большой палец, размера канала запястья [10–12]. Наличие изменений при исследовании перечисленных структур, окружающих нерв, включая анатомическое сужение карпального канала, рассматривается как фактор риска развития СКК [1, 13].

Общепризнанный метод лечения СКК при незначительных клинических (отсутствие атрофии мышц, иннервируемых срединным нервом) и нейрофизиологических проявлениях — введение глюкокортикоидов в карпальный канал, а в случае отсутствия эффекта или выраженных изменений — хирургическая декомпрессия нерва в карпальном канале (рассечение поперечной связки запястья) [14]. На ранних стадиях развития СКК при минимальной выраженности симптомов и непостоянстве их появления пациенты не всегда готовы к инвазивным методам терапии. Актуальным считается поиск эффективных альтернативных неинвазивных методов консервативного лечения.

Одним из предлагаемых методов консервативной терапии, показавшим свою эффективность, является длительное ношение фиксирующего ортеза на запястье. Однако данный метод имеет недостатки, в первую очередь связанные с неудобством ношения ортеза и ограничением повседневной активности пациентов [1, 15]. С учетом особенностей патогенеза и данных об эффективности ношения ортеза в качестве консервативного лечения СКК с минимальными клиническими проявлениями рассматривается использование кинезиотейпирования — относительно нового подхода лечения, который заключается в наклеивании на поверхность кожи специальных эластичных пластырей для достижения специфического воздействия на подлежащие ткани [16, 17]. Однако число сообщений по данному вопросу недостаточно для широкого введения метода в клиническую практику. Требуется более глубокое изучение влияния кинезиотейпирования на течение СКК. Важным является отбор однородных групп больных, в первую очередь по степени выраженности СКК, что влияет на конечный результат терапии и должно учитываться при разработке клинических рекомендаций по ведению пациентов.

Для определения эффективности кинезиотейпирования в качестве монотерапии у пациентов с начальной стадией СКК было проведено исследование, в ходе которого оценивали влияние выбранного способа лечения на выраженность соответствующих клинических проявлений.

### Материалы и методы

В рандомизированное контролируемое слепое исследование были включены 120 человек (51 мужчина и 69 женщин) в возрасте 24–54 лет с начальной стадией СКК. Из них 70 пациентов составили основную группу, 50 — контрольную.

Перед исследованием проводили опрос пациента на предмет жалоб, анамнеза жизни и болезни, общий осмотр, анализ порога тактильной чувствительности с помощью набора монофиламентов Семмес–Вейнштейна (Patterson Medical, США), мануальную оценку силы мышц кисти, иннервируемых срединным нервом (короткой мышцы, отводящей большой палец, 1-й и 2-й червеобразных мышц), проводили провокационные пробы (Фалена, Фалена–Дуркана, тест компрессии срединного нерва растянутой поперечной связкой запястья) [18], измеряли размеры ладони и запястья [13], заполняли Бостонский опросник (БО) [19].

Исследование чувствительности ладонной поверхности дистальных фаланг I–V пальцев с помощью монофиламентов выполняли по модифицированной методике: за патологию принимали абсолютное превышение порога тактильной чувствительности ( $\geq 2,83$ ), а также разницу в значениях чувствительности на правой/левой руках больше чем на 1 шаг монофиламентов. Данный алгоритм оценки допустим, так как у здорового человека нет достоверной разницы при тестировании чувствительности на руках [20]. Дополнительно сравнивали чувствительность на I–III пальцах с чувствительностью на мизинце, что согласно имеющимся данным может повышать точность и специфичность метода, в том числе при двустороннем СКК [21].

Измерение скорости распространения возбуждения (СРВ) по сенсорным (антидромно) и моторным волокнам на дистальных участках срединного и локтевого нервов проводили по стандартной методике на электромиографе Нейро-ЭМГ (Нейрософт, Россия) при температуре кожных покровов на кистях рук не ниже 32 °С и температуре окружающего воздуха 22–26 °С. Также измеряли амплитуду потенциала действия нерва и М-ответа, резидуальную латентность для указанных нервов.

Клинический осмотр и ЭМГ осуществляли разные специалисты, которые не знали, в какую группу (основную или контрольную) включен пациент.

В исследование вошли лица с симптомами, соответствующими диагностическим критериям Американской академии неврологии [22]:

- периодические или постоянные нарушения чувствительности (онемение и/или парестезии) в 2 из первых 4 пальцев кисти;
- усиление симптомов под действием одного из факторов: ночной сон, удержание руки в одном положении, повторяющиеся движения кисти;
- уменьшение симптомов под действием одного из факторов: изменение положения руки, встряхивание кисти, фиксация лучезапястного сустава ортезом;
- выраженность боли больше в пальцах, кисти и лучезапястном суставе, чем в предплечье, локтевом суставе, плече и шее.

Для формирования однородной группы наряду с клиническими критериями использовали ЭМГ-данные и результаты опросников.

При ЭМГ использовали общепринятые критерии диагностики СКК при тестировании моторных и сенсорных волокон срединного и локтевого нервов [10].

В исследование были включены пациенты, у которых балл по шкале выраженности симптомов БО не больше 3, по шкале функциональных нарушений не больше 2.

Критериями исключения являлись: сопутствующая патология (сахарный диабет, гипотиреоз, ревматоидный полиартрит), беременность, поражение срединного нерва проксимальнее или дистальнее запястного канала, нейропатия локтевого или лучевого нервов, плечевая плексопатия, шейная радикулопатия.

Больных распределяли по группам с использованием метода адаптивной рандомизации, в соответствии с которым в группу с лучшими результатами лечения включают большее число человек, чем в группу контроля [23].

Пациентам основной группы в качестве лечения проводили тейпирование кисти, лучезапястного сустава и предплечья с помощью кинезиотейпа ВВ Таре (Корея) по одной из стандартных методик [24].

Перед наложением тейпа выполняли аллергическую пробу — на внутренней области предплечья проводили аппликацию небольшого отрезка тейпа и наблюдали в течение 15 мин. Отсутствие зуда, жжения, покраснения, отека кожи в месте наложения тейпа говорило о нормальной реакции на аппликацию.

Пациентам выполняли аппликацию 1-го тейпа по внутренней поверхности кисти и предплечья от III–IV пальца через лучезапястный сустав к медиальному надмыщелку плечевой кости, а также по наружной поверхности кисти и предплечья по направлению к латеральному надмыщелку плечевой кости. После этого проводили аппликацию 1-й полоски на область лучезапястного сустава перпендикулярно предыдущим лентам (рис. 1). Циркулярное замыкание последней полоски вокруг лучезапястного сустава не осуществляли, так как в этом случае пациенты часто отмечали

усиление парестезий. При аппликации на переднюю поверхность руки выполняли максимальные разгибание и отведение в лучезапястном суставе, на заднюю поверхность — сгибание и приведение. Использовали легкую степень натяжения кинезиотейпа (15–25 % от максимальной). Ношение тейпа назначали по 5 дней с 2-дневным перерывом на протяжении 2 мес. В группе контроля лечебные процедуры не проводили.

Возможное отклеивание тейпа в области кисти предусматривалось способом аппликации, при котором якоря основной полоски тейпа фиксировали в проксимальной части предплечья, а не на ладони.

Также рассматривались безопасность и удобство использования кинезиотейпирования в терапии СКК.

Каждые 7 дней выполняли осмотр пациентов с оценкой жалоб, неврологического статуса и заполнением БО. При отсутствии жалоб и объективных проявлений лечение прекращали. Для констатации отдаленных результатов лечения оценивали клинические показатели через 3 мес после завершения терапии.

Перед статистической обработкой полученных результатов был проведен анализ исходной однородности исследуемых групп. Для количественных переменных выводы о наличии неоднородности сделаны на основании сравнения с помощью критерия Стьюдента (с поправкой Уэлча) для нормально распределенных данных и критерия Манна–Уитни, если данные хотя бы в одной из групп не имели нормального распределения, для категориальных переменных — с помощью  $\chi^2$ -критерия Пирсона или точного критерия Фишера. Динамику показателей клинического осмотра и дополнительных методов обследования в декретированные сроки в зависимости от типа анализируемых данных оценивали с использованием критерия Мак-Немара, двухфакторного дисперсионного анализа, критерия Стюарта–Максвелла и  $\chi^2$ -критерия Пирсона [25].

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом. Все больные были информированы о процедуре обследования и используемых методах диагностики и лечения, после чего подписали информированное согласие на участие в исследовании и использование полученных данных в научных целях. При ухудшении состояния по желанию пациент мог отказаться от исследования и получить лечение в полном объеме.

### Результаты

В исследование были включены 120 человек (57,5 % — женщины) в возрасте 24–54 лет. Демографические и клинические характеристики исследованной когорты представлены в табл. 1.

По исследуемым клиническим показателям различия в основной и контрольной группах отсутствовали ( $p > 0,05$ ) (табл. 2).



Рис. 1. Кинезиотейпирование при синдроме карпального канала

Таблица 1. Демографические и антропометрические характеристики пациентов с синдромом карпального канала ( $n = 120$ )

Параметр	Значение	
	основная группа ( $n = 70$ )	контрольная группа ( $n = 50$ )
Мужчины, $n$ (%)	31 (44,3)	20 (40)
Женщины, $n$ (%)	39 (55,7)	30 (60)
Возраст, лет	$35,7 \pm 7,95$	$35,7 \pm 6,86$
Масса тела, кг	$72,9 \pm 10,67$	$75,6 \pm 11,23$
Рост, см	$171,9 \pm 7,04$	$172,4 \pm 7,04$

В исследовании приняли участие пациенты с начальной стадией СКК с давностью симптомов не более 12 мес; изменения в большинстве случаев касались правой (доминантной) руки, и только у 18 (15 %) человек СКК выявлен с 2 сторон.

По результатам тестирования с помощью монофиламентов на начальной стадии была обнаружена патология менее чем в половине случаев (40,8 %). Provocative tests оказались положительными в 63,3 % случаев.

Статистически значимые ( $p < 0,05$ ) положительные изменения клинических показателей наблюдались только в основной группе: уменьшилось число больных, испытывающих онемение, парестезии и боль (табл. 3). Помимо субъективных симптомов изменились объективные клинические данные: снизился порог тактильной чувствительности, уменьшился балл по шкале БО (см. табл. 2).

После завершения лечения, продолжавшегося в течение 2 мес, у 17 (24,3 %) больных основной группы наступило полное выздоровление: купировались все субъективные жалобы, 42 (60 %) пациента отмечали значительное улучшение при сохранении некоторых симптомов СКК. Полное отсутствие эффекта от лечения отметили 11 (15,7 %) больных (рис. 2).

**Таблица 2.** Клинические характеристики пациентов с синдромом карпального канала до лечения

Параметр		Значение		P
		основная группа (n = 70)	контрольная группа (n = 50)	
Больные с наличием симптомов, n (%)	Л	17 (24,3)	12 (24)	0,72
	П	41 (58,6)	32 (64)	
	Л + П	12 (17,1)	6 (12)	
Больные с давностью симптомов, n (%)	до 3 мес	39 (55,7)	26 (52)	0,83
	3–12 мес	25 (35,7)	21 (42)	
	> 12 мес	6 (8,6)	3 (6)	
Онемение, n (%)		26 (37,1)	16 (32)	0,70
Парестезии, n (%)		65 (92,9)	49 (98)	0,68
Боль, n (%)		34 (48,6)	21 (42)	0,40
Балл по БО	ШВС	1,83 ± 0,56	1,80 ± 0,51	0,93
	ШФН	1,19 ± 0,13	1,18 ± 0,10	0,89
ППТЧ, n (%)		28 (40,0)	21 (42)	0,74
ППТ, n (%)		43(61,4)	33 (66)	0,61

**Примечание.** Здесь и в табл. 3: Л – левая рука; П – правая рука; БО – Бостонский опросник; ШВС – шкала выраженности симптомов; ШФН – шкала функциональных нарушений; ППТЧ – повышение порога тактильной чувствительности; ППТ – положительный провокационный тест.

**Таблица 3.** Клинические показатели у пациентов с синдромом карпального канала в зоне иннервации срединного нерва на фоне кинезиотейпирования

Параметр		Значение			
		через 1 мес после начала лечения		через 2 мес после начала лечения	
		основная группа (n = 70)	контрольная группа (n = 50)	основная группа (n = 70)	контрольная группа (n = 50)
Онемение, n (%)		10 (14,3)*. ***	16 (32,0)	5 (7,1)*. **. ***	21 (42,0)
Парестезии, n (%)		39 (55,7)*. ***	48 (96,0)	9 (12,9)*. **. ***	46 (92,0)
Боль, n (%)		20 (28,6)*. ***	19 (38,0)	5 (7,1)*. **. ***	20 (40,0)
ППТЧ, n (%)		10 (14,3)*. ***	21 (42,0)	5 (7,1)*. **. ***	21 (42,0)
ППТ, n (%)		25 (35)*. ***	28 (56)	19 (27)*. **. ***	30 (60)
Балл по БО	ШВС	1,11*. ***	1,18	1,04*. **. ***	1,18
	ШФН	1,49*. ***	1,80	1,04*. **. ***	1,85

\* Статистически значимые различия показателей при сравнении с исходными данными (до лечения).

\*\* Статистически значимые различия показателей при сравнении с результатами лечения через 1 мес.

\*\*\* Статистически значимые различия показателей при сравнении основной и контрольной групп.

В то же время в контрольной группе значительное улучшение наблюдалось через 1 мес у 1 (2 %) пациента, через 2 мес – у 3 (6 %) (см. рис. 2).

При повторном осмотре через 3 мес после завершения лечения возобновление проявлений СКК отмечено только у 1 (5,9 %) пациента из числа зафиксиро-

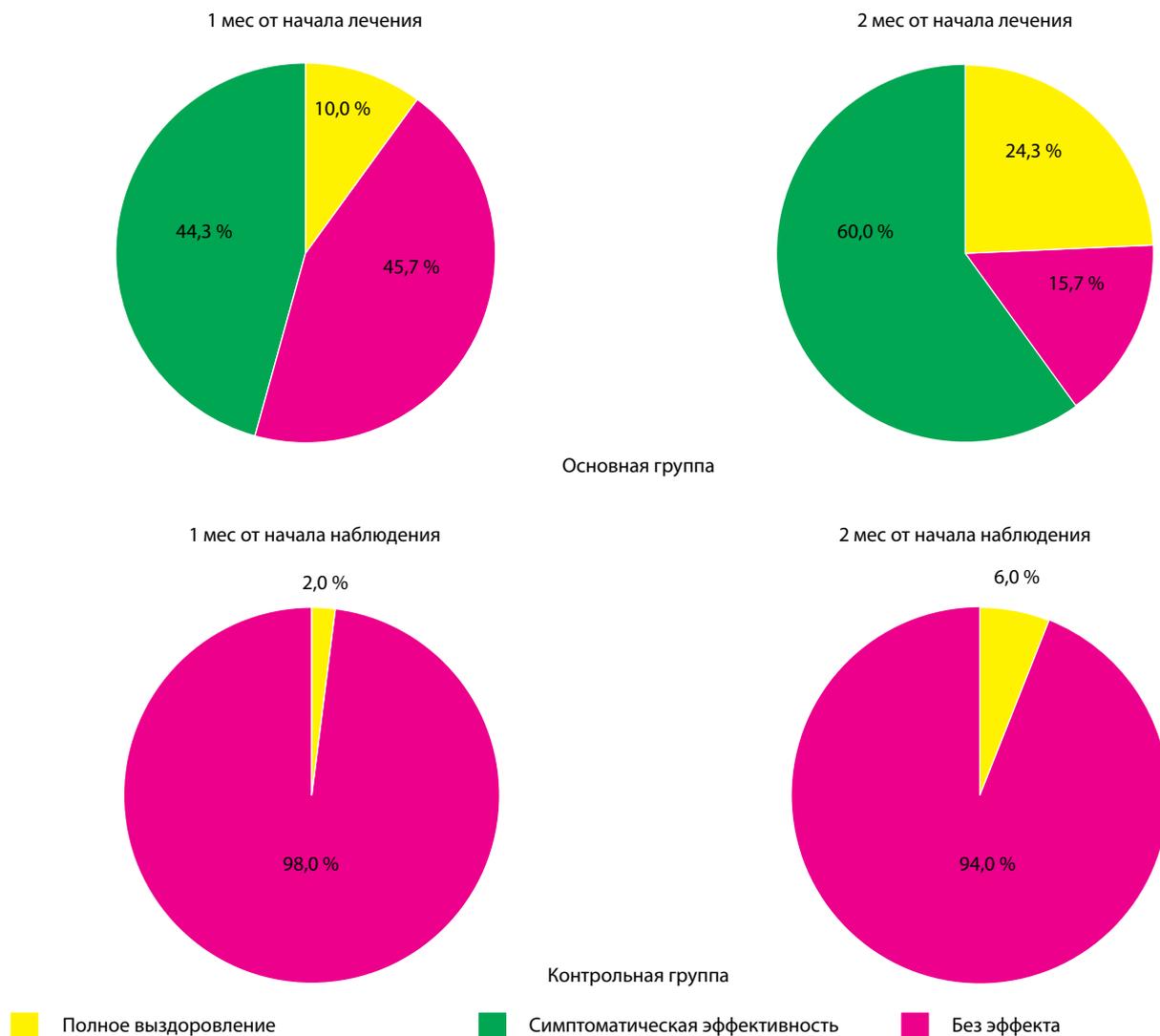


Рис. 2. Результаты лечения кинезиотейпированием в основной и контрольной группах

Таблица 4. Клиническая динамика синдрома карпального канала в основной группе на фоне лечения, n (%)

Результат лечения	Через 2 мес после начала лечения	Через 3 мес после завершения лечения	Рецидив
Полное выздоровление	17 (24,3)	16 (22,9)	1 (5,9)
Симптоматическая эффективность	42 (60,0)	31 (44,3)	11 (26,2)
Без эффекта	11 (15,7)	22 (31,4)	

равовших полное исчезновение симптомов; среди лиц, ранее наблюдавших значительное улучшение, но не полное исчезновение симптомов, рецидив выявлен в 11 (26,2 %) случаях (табл. 4).

Ни у одного пациента исследуемой группы аллергических реакций не отмечено. У 6 (8,6 %) больных в первые 30 мин после аппликации тейпа возникало чувство дискомфорта и парестезии. Эти эффекты во всех случаях купировались повторным выполнением кинезиотейпирования с использованием другой

степени натяжения тейпов и растяжения подлежащих тканей. На более поздних сроках наблюдения нежелательных изменений состояния не отмечено ни в одном случае.

### Обсуждение

В представленной выборке пациентов преобладали женщины среднего возраста, что соотносится с данными литературы по эпидемиологическим исследованиям СКК [5, 6, 26].

Больше половины пациентов имели давность проявлений СКК не более 3 мес, остальные — в пределах 1 года. Основными признаками СКК были парестезии, отмеченные практически у всех пациентов, в то время как онемение и боль наблюдались в значительно меньшем числе случаев. Таким образом, в совокупности с отсутствием значимых изменений по данным ЭМГ-исследования срединного нерва СКК в стадии начальных клинических проявлений характеризуется развитием парестезий; боли и онемение кисти встречаются менее чем в половине случаев. В нашем исследовании выявлено, что изолированное использование монофиламентов и провокационных тестов на начальной стадии СКК имеет ограниченное диагностическое значение. Таким образом, оценка жалоб и сенсорных ощущений считается основой для установления диагноза СКК в стадии начальных проявлений.

При проведении кинезиотейпирования в качестве монотерапии у пациентов с клиническими признаками СКК при отсутствии значимых ЭМГ-изменений наибольшая положительная динамика наблюдалась при оценке субъективных чувствительных расстройств. Уменьшение интенсивности парестезий отметили все пациенты, причем в половине случаев через 1 мес после начала терапии они купировались полностью. На фоне продолжающейся терапии эффективность ее усиливалась. Так, через 2 мес после начала лечения только 12,9 % больных жаловались на парестезии в пальцах кисти, тогда как через 1 мес после начала лечения этот процент был существенно выше — 55,7 %.

Сходные тенденции отмечены относительно таких симптомов, как боль и онемение, доставляющих наибольший дискомфорт и ограничение в повседневной активности до лечения.

Достоверная динамика изменений баллов БО в основной группе отражает улучшение, но при этом клиническая значимость данного показателя вызывает ряд

вопросов. Это связано с тем, что в количественном выражении значения меняются, но не столь активно, как ожидалось. Среди факторов, влияющих на показатели БО, основную роль играет невозможность избежать факта субъективизма при заполнении опросников, что заставляет проявлять осторожность при рассмотрении получаемых результатов.

Оценка основных анализируемых признаков СКК в стадии начальных проявлений показала, что 15,7 % пациентов не наблюдали эффекта от монотерапии кинезиотейпированием, а рецидив симптомов в когорте основной группы с полным исчезновением признаков СКК и в когорте с симптоматической эффективностью развился в 5,9 и 26,2 % соответственно.

Таким образом, в нашей выборке кинезиотейпирование продемонстрировало свою эффективность, безопасность и удобство использования у пациентов с СКК в стадии начальных проявлений. Ни у одного пациента не возникло непосредственных и отдаленных аллергических или других побочных реакций, так как отсутствие фармакологических веществ в клеевой основе тейпа сводит к минимуму нежелательные кожные и иные реакции.

### Выводы

Кинезиотейпирование в виде монотерапии на начальных стадиях СКК, не сопровождающихся изменением ЭМГ-параметров проведения по моторным и сенсорным волокнам срединного нерва, продемонстрировало купирование субъективных симптомов у большинства пациентов. Для введения метода кинезиотейпирования в рекомендации в качестве альтернативного способа лечения пациентов с СКК на стадии начальных проявлений, отказывающихся от стандартных общепринятых способов инвазивной терапии, необходимо проведение дополнительного мультицентрового исследования по унифицированному протоколу на большей когорте пациентов.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Исследователи не связаны с фирмами, производящими и реализующими тейпы. Исследование финансировалось из личных средств авторов.*

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Luchetti R., Amadio P. Carpal tunnel syndrome. Berlin: Springer-Verlag, 2007. 405 p.
- Скоромец А.А. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. Л.: Медицина, 1989. 320 с. [Skoromets A.A. Topical diagnostics of nervous system diseases. Leningrad: Meditsina, 1989. 320 p. (In Russ.)].
- Dawson D.M. Entrapment neuropathies of the upper extremities. N Engl J Med 1993;329(27):2013–8. DOI: 10.1056/NEJM199312303292707. PMID: 8247077.
- Atroshi I., Gummesson C., Johnsson R. et al. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA 1999;282(2):153–8. PMID: 10411196.
- De Krom M.C., Knipschild P.G., Kester A.D. et al. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. J Clin Epidemiol 1992;45(4):373–6. PMID: 1569433.
- Spahn G., Wollny J., Hartmann B. et al. Metaanalysis for the evaluation of risk factors for carpal tunnel syndrome (CTS) Part I. General factors. Z Orthop Unfall 2012;150(5):503–15. DOI: 10.1055/s-0032-1315345. PMID: 23076749.
- Spahn G., Wollny J., Hartmann B. et al. Metaanalysis for the evaluation of risk factors for carpal tunnel syndrome (CTS) Part II. Occupational risk factors. Z Orthop Unfall 2012;150(5):516–24. DOI: 10.1055/s-0032-1315346. PMID: 23076750.
- Law H.Z., Amirlak B., Cheng J. et al. An association between carpal tunnel syndrome

- and migraine headaches – national health interview survey, 2010. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2015;3(3):e333.  
DOI: 10.1097/GOX.0000000000000257.  
PMID: 25878944.
9. Padua L., Padua R., Lo Monaco M. et al. Multiperspective assessment of carpal tunnel syndrome: a multicenter study. *Italian CTS Study Group. Neurology* 1999;53(8):1654–9. PMID: 10563608.
10. Никитин С.С., Маслак А.А., Куренков А.Л. и др. Особенности диагностики синдрома карпального канала с помощью электромиографии и ультразвукового исследования. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии* 2013;7(4):20–6. [Nikitin S.S., Maslak A.A., Kurenkov A.L. et al. EMG and ultrasound in the diagnostics of carpal tunnel syndrome. *Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy neurologii* = *Annals of Clinical and Experimental Neurology* 2013;7(4):20–6. (In Russ.)]
11. Белова Н.В., Юсупова Д.Г., Лагода Д.Ю. и др. Современные представления о диагностике и лечении карпального туннельного синдрома. *Русский медицинский журнал* 2015;23(24):1429–32. [Belova N.V., Yusupova D.G., Lagoda D.Yu. et al. Current pre-representation of the diagnosis and treatment of carpal tunnel syndrome. *Russkiy meditsinskiy zhurnal* = *Russian Medical Journal* 2015;23(24):1429–32. (In Russ.)].
12. Cartwright M.S., Hobson-Webb L.D., Boon A.J. et al. American association of neuromuscular and electrodiagnostic medicine. evidence-based guideline: neuromuscular ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2012;46(2):287–93. DOI: 10.1002/mus.23389. PMID: 22806381.
13. Kamolz L.P., Beck H., Haslik W. et al. Carpal tunnel syndrome: a question of hand and wrist configurations? *J Hand Surg Br* 2004;29(4):321–4. DOI: 10.1016/j.jhsb.2003.09.010. PMID: 15234493.
14. American Academy of Orthopaedic Surgeons. *Clinical practice guideline on the treatment of carpal tunnel syndrome*. Chicago: IL, 2008. Pp. 10–3.
15. 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(4):448–59. DOI: 10.5014/ajot.2013.006031. PMID: 23791320.
16. Ali R.R., Battecha K.H., Mansour W.T. Influence of kinesio tape in treating carpal tunnel syndrome. *J Med Sci Clin Res* 2013;1(1):1–09.
17. Kosery Soheir M., Elshamy Fayiz F., Allah Hamid A. Effect of kinesio tape in the treatment of antenatal carpal tunnel syndrome. *Indian J Physiotherapy Occupational Therapy* 2012;6(3):116–20.
18. Georgiew F. Provocative tests used in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Med Rehabil* 2007;11(4):7–17.
19. 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.
20. Ozcan A., Tulum Z., Pinar L., Başkurt F. Comparison of pressure pain threshold, grip strength, dexterity and touch pressure of dominant and non-dominant hands within and between right- and left-handed subjects. *J Korean Med Sci* 2004;19(6):874–8. DOI: 10.3346/jkms.2004.19.6.874. PMID: 15608401.
21. MacDermid J.C., Kramer J.F., Roth J.H. Decision making in detecting abnormal Semmes–Weinstein monofilament thresholds in carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther* 1994;7(3):158–62. PMID: 7951707.
22. American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Practice parameter for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome: summary statement. *Muscle Nerve* 2002;25(6):918–22. DOI: 10.1002/mus.10185. PMID: 12115985.
23. Rosenberger W.F., Lachin J.M. The use of response-adaptive designs in clinical trials. *Control Clin Trials* 1993;14(6):471–84. PMID: 8119063.
24. Kase K., Wallis J., Kase T. *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping® method*. 2<sup>nd</sup> edn. Toyko: Ken Ikai Co Ltd, 2003. 250 p.
25. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. М.: Медиа Сфера, 2002. 312 с. [Rebrova O.Yu. *Statistical analysis of medical data. Use of a package of the Statistica application programs*. Moscow: Media Sfera, 2002. 312 p. (In Russ.)].
26. English J.H., Gwynne-Jones D.P. Incidence of carpal tunnel syndrome requiring surgical decompression: A 10.5-year review of 2,309 patients. *J Hand Surg Am* 2015;40(12):2427–34. DOI: 10.1016/j.jhsa.2015.07.029. PMID: 26460063.