

На правах рукописи

КИСЕЛЕВ  
ВАСИЛИЙ НИКОЛАЕВИЧ

МОДИФИКАЦИЯ ТАКТИКИ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА  
ЗАПЯСТНОГО КАНАЛА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ КЛИНИКО-  
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИОННОГО  
ИССЛЕДОВАНИЯ

14.01.11 – нервные болезни

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург  
2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель: доктор медицинских наук, доцент  
Алексеева Татьяна Михайловна

Официальные  
оппоненты: Жулёв Сергей Николаевич  
доктор медицинских наук, профессор кафедры  
функциональной диагностики  
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный  
медицинский университет им. И.И. Мечникова»  
Минздрава России

Команцев Владимир Николаевич  
доктор медицинских наук, профессор кафедры  
неврологии, МСЭ и реабилитации ФГБУ ДПО  
«Санкт-петербургский институт усовершенствов-  
вания врачей-экспертов» Минтруда России

Ведущая организация: ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия  
им. С.М. Кирова» Минобороны России

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. в «\_\_» час на заседании диссертационного совета Д 208.054.02 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России (191014, Санкт-Петербург, ул. Маяковского, д. 12).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского научно-исследовательского нейрохирургического института имени профессора А. Л. Поленова и на сайте: <http://www.almazovcentre.ru>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
доктор медицинских наук, профессор Иванова Наталья Евгеньевна

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

Заболевания периферической нервной системы являются одной из наиболее частых причин обращения к неврологу, при этом до 40% выявляемой патологии приходится на туннельные невропатии (Жулев Н.М., 2005). Туннельные невропатии – группа заболеваний периферических нервов, возникающих при остром или хроническом повреждении нерва в анатомически уязвимых участках – естественных узких пространствах (туннелях). До 80% из всех туннельных невропатий приходится на поражение нервов верхних конечностей (Агасаров Л.Г. с соавт., 1999). Синдром запястного канала – самый частый вариант среди всех туннельных невропатий и наиболее распространенная причина чувствительных нарушений в области кисти. Распространенность синдрома запястного канала в популяции по разным данным составляет от 1 до 5% (Atroschi I. et al., 1999; De Krom M.C. et al., 1992).

Синдром запястного канала возникает вследствие механического сдавления срединного нерва в естественном узком туннеле между костями и поперечной связкой запястья (удерживатель сухожилий сгибателей пальцев или ретинакулум) (Werner R. A. et al., 2002). К развитию сдавления срединного нерва приводит сочетание как внешних, так и внутренних факторов, таких как женский пол, наличие регулярных нагрузок на кисть, сахарный диабет, травмы кисти и запястья в анамнезе и другие. На фоне острой или чаще хронической компрессии нерва может развиваться его отёк и локальная демиелинизация при лёгкой и средней степени выраженности невропатии, а также нарушение аксонального транспорта и валлеровское перерождение аксонов дистальнее места сдавления при выраженной (Aboonq M.S., 2015). Клинические проявления синдрома запястного канала чаще представлены болью и парестезиями в I-III пальцах и ладони, чуть реже встречается слабость и атрофия мышц, иннервируемых срединным нервом на кисти.

Диагностика синдрома запястного канала строится на основе клинических данных, неврологического обследования и результатов инструментальной

диагностики. При клиническом обследовании помимо осмотра используются специальные тесты (Сухинин Т.Ю. с соавт., 2017) и клинические опросники (Bland J.D. et al., 2011; Kamath V. et al., 2003; Levine D.W. et al., 1993). «Золотым» стандартом инструментальной диагностики является электронейромиографическое исследование (Древаль О.Н. с соавт., 2015; Aroori S. с соавт., 2008). Из нейровизуализационных методов наиболее широкое распространение получило УЗИ, в то время как МРТ имеет больше ограничений и используется реже (Zaidman С.М., 2013).

Синдром запястного канала подразделяется на степени выраженности на основе данных электронейромиографии, разработано несколько классификаций (Bland J.D. et al., 2011; Padua L. Et al., 1997; Stevens J.C., 1997). В зависимости от длительности и степени невропатии срединного нерва используется либо хирургическое лечение (иссечение поперечной связки запястья), либо консервативное. Последнее включает два метода с доказанной эффективностью: ортезирование лучезапястного сустава и внутриканальное введение глюкокортикостероидов (Гусев Е.И. и Гехт А.Б., 2014; Graham B. Et al., 2016; Huisstede V.M. et al., 2014). Локальное введение глюкокортикостероидных препаратов достоверно приводит к уменьшению воспаления и отека структур запястного канала, а также компрессии срединного нерва, улучшению проводимости по нерву и регрессу клинической симптоматики (Marshall S. et al., 2007). Тем не менее, на данный момент не существует общепринятых рекомендаций по периодичности выполнения инъекций, что является основанием для дальнейшей разработки методологии такого лечения.

#### Степень разработанности темы

В настоящее время накоплено достаточно данных о распространённости и патофизиологии синдрома запястного канала, особенностях его возникновения и развития, факторах риска и провоцирующих ситуациях (Aboonq M.S., 2015; Atroshi, I. et al., 1999; Barcenilla, A., March L.M., 2012). Разработаны эффективные и безопасные консервативные и хирургические методы лечения, выработаны рекомендации по их применению в зависимости от степени выраженности и

длительности заболевания (Гусев Е.И, Гехт А.Б., 2014; Древаль, О.Н., 2015; Graham B. Et al., 2016; Huisstede B.M. et al., 2014). Неоднократно была показана клиническая эффективность применения локального введения глюкокортикостероидных препаратов и ортезирования при консервативном лечении синдрома запястного канала, подтвержденная положительной динамикой нейрофизиологических и ультразвуковых показателей (Armstrong T. et al., 2004; Dammers J. et al., 1999; Evers S. et al., 2017; Visser L. et al., 2012, Cartwright M. et al., 2011; Girlanda P. et al., 1993; Lee Y.S. et al., 2017; Wang K.A. et al., 2018).

Несмотря на высокую эффективность консервативного лечения синдрома запястного канала с применением локального введения глюкокортикостероидных препаратов, ряд вопросов, касающихся методологии такого лечения, остаётся недостаточно разработанным. Так, например, отсутствуют однозначные рекомендации по оптимальному интервалу между инъекциями. Чаще всего в повседневной клинической практике повторные введения проводятся при возобновлении симптомов, т.е. «по необходимости». Основной недостаток такого подхода состоит в том, что он основан только на анализе клинических симптомов, в то время как их динамика не всегда отражает изменение объективного морфологического и функционального состояния срединного нерва, а инструментальные данные не используются для определения тактики лечения.

#### Цель исследования

Улучшить результаты консервативного лечения синдрома запястного канала лёгкой и умеренной степени выраженности с помощью модификации тактики периневрального введения глюкокортикостероидных препаратов на основе анализа клинических, нейрофизиологических и ультразвуковых показателей.

#### Задачи исследования

1. Исследовать динамику клинических проявлений, данных электронейромиографического и ультразвукового исследований у пациентов с синдромом

запястного канала после однократного периневрального введения бетаметазона и регулярного использования лучезапястного ортеза.

2. Обосновать оптимальную периодичность периневрального введения бетаметазона для модификации тактики консервативной терапии синдрома запястного канала.

3. Сравнить эффективность курса модифицированной и традиционной («по требованию») тактики локального введения бетаметазона у пациентов с синдромом запястного канала лёгкой и умеренной степени выраженности.

4. Сравнить влияние традиционной и модифицированной методик периневральных инъекций бетаметазона и оперативного лечения на клинико-нейрофизиологические показатели у пациентов с синдромом запястного канала.

#### Научная новизна исследования

На основании динамики клинических, нейрофизиологических и ультразвуковых показателей у пациентов с синдромом запястного канала легкой и умеренной степени выраженности дополнены представления о хронологии и механизмах восстановления функции срединного нерва на фоне консервативной терапии методом однократного периневрального введения бетаметазона. Впервые определен срок наступления максимального клинико-электрофизиологического эффекта при проведении таких инъекций. Разработана и апробирована модифицированная методика локального введения бетаметазона при синдроме запястного канала, показано ее преимущество перед «традиционной» на основе анализа динамики клинических и морфофункциональных показателей. Показано уменьшение частоты рецидива туннельной невропатии срединного нерва после консервативной терапии с использованием модифицированной методики серийного введения бетаметазона в запястный канал.

#### Теоретическая и практическая значимость работы

Обоснована значимость комплексной оценки динамики клинических и инструментальных показателей для определения интервала между локальными инъекциями бетаметазона при синдроме запястного канала в сравнении с

традиционной методикой. Показано улучшение клинических, нейрофизиологических и ультразвуковых показателей после каждой локальной инъекции бетаметазона при серийном введении. Разработанная модифицированная методика локального периневрального введения бетаметазона позволяет достоверно улучшить результаты консервативного лечения синдрома запястного канала легкой и умеренной степени выраженности. Описаны отдалённые эффекты модифицированной методики консервативной терапии синдрома запястного канала и её положительное влияние на прогноз заболевания.

#### Положения, выносимые на защиту

1. Максимальная положительная динамика клинических, нейрофизиологических и ультразвуковых показателей после однократной локальной инъекции бетаметазона при синдроме запястного канала лёгкой и умеренной степени выраженности развивается в первые два месяца с последующим выходом показателей на плато.

2. Разработанная модифицированная тактика консервативного лечения синдрома запястного канала лёгкой и умеренной степени выраженности, включающая курс из трех локальных периневральных инъекций бетаметазона с интервалом в два месяца позволяет достичь большей положительной динамики клинических, нейрофизиологических и ультразвуковых показателей, чем традиционная тактика консервативной терапии.

3. Использование модифицированной тактики консервативного лечения синдрома запястного канала лёгкой и умеренной степени выраженности снижает вероятность развития рецидива невропатии в долгосрочной перспективе.

#### Личный вклад автора

Совместно с научным руководителем разработан план диссертации и её основные идеи. Автором выполнен обзор литературы по теме исследования. Непосредственно автором для всех пациентов, принявших участие в исследовании проведено клинико-инструментальное обследование (клинико-неврологическое обследование, заполнение Бостонского опросника,

электронейромиографическое и ультразвуковое исследование), выполнены локальные периневральные введения бетаметазона, проанализирован и статистически обработан представленный материал. Автором лично составлена электронная база данных полученных результатов, проведен их статистический анализ и обобщение, сформулированы выводы и практические рекомендации, написан текст диссертации и автореферата.

#### Степень достоверности результатов исследования

Степень достоверности результатов проведенного исследования определяется достаточным и репрезентативным объемом исследования ( $n=87$ ), корректностью дизайна исследования, четкостью формулировки цели и задач, а также сопоставлением с данными медицинских источников литературы последних лет по рассматриваемой тематике и обработкой полученных данных адекватно выбранными статистическими методами.

#### Апробация результатов

Основные результаты исследования представлены на конференциях: «Инновации в клинической неврологии» 2016 г, «Клиническая Нейрофизиология и реабилитация» 2019 г, «Боль в шее и руке: актуальные вопросы и решения» 2020 г, «Инновации в клинической неврологии» 2020 г, VI конгрессе Европейской Академии неврологии EAN 2020, «Межрегиональная научно-практическая конференция неврологов Санкт-Петербурга и Северо-Западного федерального округа РФ» 2021 г, «Поленовские чтения» 2021 г, «Многопрофильная клиника XXI века. Инновации и передовой опыт» 2021 г, а также доложены на заседании Ассоциации неврологов Санкт-Петербурга и Ленинградской области в 2022 г.

Апробация диссертации прошла на заседании проблемной комиссии по специальности «Нервные болезни» ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

#### Внедрение результатов исследования в практику

Результаты диссертационного исследования используются в практической клинической деятельности отделения клинической неврологии и медицины сна



ФГБУ «ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России» и клинике «Династия», в учебном процессе кафедры функциональной диагностики ФГБОУМ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова», кафедры неврологии и психиатрии с клиникой Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова», институте ДПО «Экстремальная медицина» ФГБУ «ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова» МЧС России.

#### Публикация материалов

По теме диссертационного исследования опубликовано 7 печатных работ, из них – 3 статьи в журналах, определённых перечнем ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, 2 статьи в журналах, индексируемых в базе данных Scopus и 2 статьи в журналах, индексируемых в базах данных РИНЦ,

#### Объем и структура исследования

Диссертация изложена на 136 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, изложения собственных результатов проведенного исследования, заключения, включающего обсуждение полученных результатов, выводы и практические рекомендации, а также списка используемой литературы, который включает 252 источника (42 отечественных и 210 зарубежных). Диссертация иллюстрирована 17 рисунками и 10 таблицами.

### ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

#### Материалы и методы исследования

Всего в исследовании проанализированы результаты лечения 87 пациентов с синдромом запястного канала (СЗК) различной степени выраженности, пациенты были разделены на три группы. Группа 1 (n=30) приняла участие в исследовании динамики клинических, нейрофизиологических и ультразвуковых показателей после однократного локального введения глюкокортикостероидных препаратов (ГКС). Пациенты группы 2 (n=30) получили серию из 3 инъекций с интервалом в 2 месяца с последующим сравнением с результатами группы 1.

Пациенты группы 3 (n=27) получили хирургическое лечение, результаты которого сравнивались с результатами консервативного лечения участников групп 1 и 2.

Средний возраст участников составил  $55,1 \pm 11,8$  лет, среди участников преобладали женщины (83,9%, n=68). Большинство пациентов имели невропатию либо только на правой стороне, либо большую её выраженность справа (65,4%, n=53), а в 43,4% случаев СЗК был верифицирован на обеих кистях. Средняя длительность заболевания составила 11,5 месяцев. Выраженность СЗК в группах 1 и 2 варьировала от лёгкой до средней, а пациенты, получившие хирургическое лечение (группа 3) от средней до выраженной (Таблица 1).

Таблица 1 – Клинические и инструментальные показатели групп 1 и 2 до лечения

Степень выраженности СЗК по Stevens		Легкая, %	15% (n=9)
		Умеренная, %	85% (n=51)
Клинические признаки	Снижение кожной чувствительности	В типичной зоне полностью, %	56,7% (n=34)
		В типичной зоне частично, %	23,3% (n=14)
		В нетипичной зоне, %	16,7% (n=10)
		Отсутствовала, %	3,3% (n=2)
	Сила m. abd. Poll. Brevis	5 баллов MRC, %	75%
		4 баллов MRC, %	21,6% (n=13)
		3 баллов MRC, %	3,3% (n=2)
	Положительный тест Тинеля, %		46,6% (n=28)
	Положительный тест Фалена прямой, %		65% (n=39)
	Положительный тест Фалена обратный, %		66,6% (n=40)
Бостонский опросник, баллы		$17,1 \pm 7,9$	
Нейрофизиологические признаки	Амплитуда М-ответа, мВ		$6,7 \pm 2,5$
	Амплитуда сенсорного ответа, мкВ		$15,6 \pm 13$
	Дистальная латентность М-ответа, мс		$5,7 \pm 1,5$
	СПИ по сенсорным волокнам, м/с		$33,9 \pm 7,9$
Ультразвуковые признаки	Площадь поперечного сечения СН на уровне гороховидной кости, кв. мм		$15,5 \pm 5,2$

На этапе I исследовалась динамика клинических, нейрофизиологических и УЗ-показателей у 30 пациентов с СЗК лёгкой и умеренной степени выраженности после однократного локального введения бетаметазона параневрально

срединному нерву (СН) в запястном канале. Перед началом лечения и далее каждые 2 месяца на протяжении полугода оценивались клинические показатели (тест Тинеля, Фалена, наличие гипестезии I-III пальцев, сила мышцы отводящей большой палец, число баллов по Бостонскому опроснику симптомов запястного канала), а также данные электронейромиографического исследования (ЭНМГ) и ультразвукового исследования (УЗИ) СН. Все пациенты использовали ортезирование лучезапястного сустава на время сна на всём периоде наблюдения.

На этапе II проанализированы результаты лечения 30 пациентов с СЗК лёгкой и умеренной степени выраженности, получивших разработанный модифицированный вариант терапии: три локальных параневральных введения бетаметазона с интервалом в 2 месяца. Проведено сравнение результатов с результатами контрольной группой пациентов, получивших лечение с использованием традиционной методики: однократное локальное введение бетаметазона в запястный канал с возможностью повторения инъекции при возобновлении симптомов (n=30). В каждой группе проводилась аналогичная этапу I оценка клинического состояния, результатов ЭНМГ и УЗИ на сроках в 2, 4 и 6 месяцев.

Для оценки катамнеза через 4-5 лет после окончания курса пациенты групп 1 и 2 были опрошены по телефону. При проведении опроса уточнялась удовлетворённость результатами лечения на момент его окончания и на момент опроса. Кроме того, оценивалась длительность клинической ремиссии после проведённого курса при анализе выполнения повторных локальных инъекций ГКС и оперативного лечения.

На этапе III проведено сравнение показателей Бостонского опросника и ЭНМГ у пациентов групп 1, 2 и 3 через 6 месяцев после проведённого лечения.

Параневральное введение ГКС осуществлялось с использованием стандартной методики по анатомическим ориентирам с введением иглы медиальнее сухожилия *m. palmaris longus*, проксимальнее лучезапястной складки

под углом 30° в дистальном направлении на глубину 10-20 мм и последующим перинеуральным введением 7 мг бетаметазона и 20 мг лидокаина.

Результаты исследования обработаны методами статистического анализа с использованием среднего ( $M$ ) и стандартного отклонения ( $SD$ ). Для оценки различий количественных данных в контрольных точках применяли T-критерий Вилкоксона, для оценки различий качественных данных — Q-критерий Кохрена. Для оценки значимости различий показателей между подгруппами пациентов использовали U-критерий Манна–Уитни. Критерий значимости различий ( $p$ ) принят как  $<0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

После однократного локального введения бетаметазона уже через 2 месяца отмечалось значимое улучшение всех анализируемых клинических, нейрофизиологических и ультрасонографических показателей. Так, число баллов по Бостонскому опроснику снизилось более чем в два раза:  $8\pm 6,9$  баллов через 2 месяца после лечения против  $16,8\pm 8,3$  баллов до него ( $p < 0,05$ ), при этом в последующих контрольных точках (через 4 и 6 месяцев) значимая динамика отсутствовала:  $8\pm 9,4$  и  $7,4\pm 8$  баллов соответственно.

Нарушения поверхностной чувствительности в пальцах кистей через 2 месяца при клинико-неврологическом осмотре в целом выявлялись значительно реже, чем исходно: у 7 пациентов против 28 соответственно. К концу наблюдения гипестезия I-III пальцев имела место лишь у 10% испытуемых ( $n=3$ ). Сила *m. abd. Pollicis brevis* полностью нормализовалась у всех участников при исследовании через 2 и 4 месяца, в то время как исходно была снижена у 30% ( $n=9$ ). Через полгода 3 пациента (10%) вновь демонстрировали снижение силы данной мышцы до 4 баллов.

Тест Тинеля исходно был положителен у 40% ( $n=12$ ), а через 2 и 4 месяца регистрировался только у 16,6% ( $n=5$ ) и 10% ( $n=3$ ) испытуемых соответственно ( $p < 0,05$ ). К концу наблюдения ни один из пациентов не испытывал парестезий при перкуссии СН при проведении данного теста. Среднее время возникновения

парестезий в пальцах кисти при тесте Фалена в прямой и обратной модификации значительно улучшилось за первые два месяца с 35,6-35,5 сек до 49-49,6 мс, и в последующем значимо не изменялось ( $p < 0,05$ ).

Наилучшая динамика инструментальных показателей была показана в отношении скорости моторного и сенсорного проведения по СН по данным ЭНМГ и ППС СН на входе в запястный канал по данным УЗИ нерва. Так, за первые два месяца СПИ по сенсорным волокнам СН увеличилась с  $35,8 \pm 8,2$  до  $41 \pm 10$  м/с, дистальная латентность М-ответа уменьшилась с  $5,6 \pm 1,5$  до  $4,6 \pm 1,3$  мс, а ППС уменьшилась с  $15,4 \pm 5,7$  до  $14,1 \pm 6$  кв. мм ( $p < 0,05$ ). В последующем значимой динамики данных показателей не наблюдалось (Таблица 2).

Таблица 2 – Динамика электрофизиологических и ультразвуковых показателей после однократного периневрального введения глюкокортикостероидов у пациентов с легким и умеренным синдромом запястного канала

Показатель	До лечения	2 мес.	4 мес.	6 мес.
Амплитуда М-ответа m. abd. Pollicis brevis, мВ	$7 \pm 2,6$	$8,1 \pm 2,4$	$7,9 \pm 2,6$	<u><math>8,2 \pm 2,4</math></u>
Дист. Латентность М-ответа m. abd. Pollicis brevis, мс	$5,6 \pm 1,5$	<u><math>4,6 \pm 1,3^*</math></u>	<u><math>4,8 \pm 1,3</math></u>	$4,8 \pm 1,2$
Амплитуда сенсорного ответа СН, мкВ	$17,6 \pm 14$	<u><math>22,3 \pm 11,9^*</math></u>	<u><math>23,2 \pm 12,6</math></u>	$21,9 \pm 14,3$
СПИ по СН на кисти, м/с	$35,8 \pm 8,2$	<u><math>41 \pm 10^*</math></u>	<u><math>41,2 \pm 8,6</math></u>	<u><math>40,1 \pm 8,4</math></u>
ППС СН на уровне гороховидной кости, кв. мм	$15,4 \pm 5,7$	<u><math>14,1 \pm 6^*</math></u>	<u><math>13,4 \pm 5,6</math></u>	<u><math>13,8 \pm 6</math></u>

Примечание: подчеркиванием выделены показатели статистически значимо отличающиеся от исходных, звёздочкой выделены показатели, значимо отличающиеся от предыдущей контрольной точки ( $p < 0,05$ )

Таким образом, проведенный анализ динамики клинических, нейрофизиологических и ультразвуковых показателей у пациентов с СЗК легкой и умеренной степени выраженности после однократного периневрального введения ГКС и регулярного ортезирования лучезапястного сустава позволил выявить, что наиболее значимое улучшение клинического состояния, данных ЭНМГ и УЗИ происходят в первые два месяца с последующим выходом на плато.

Исходя из этих данных, срок в два месяца принят за оптимальный при проведении серии из локальных введений ГКС.

На II этапе исследования были проанализированы результаты лечения пациентов, получивших модифицированный вариант терапии: три локальных параневральных введения бетаметазона с интервалом в 2 месяца (группа 2, n=30). Проведено сравнение с результатами лечения пациентов, получившими традиционный вариант терапии (группа 1, n=30).

У пациентов группы 2 к концу наблюдения число баллов по Бостонскому опроснику уменьшилось в среднем с 17 до 2,3 баллов (на 86%), что отражает почти полное устранение симптомов ( $p < 0,05$ ). Положительный тест Тинеля не выявлялся ни у одного пациента через 6 месяцев после начала лечения, в то время как до лечения он регистрировался у 40% испытуемых ( $p < 0,05$ ). После завершения курса лечения проведение пробы Фалена в прямой модификации вызывало парестезии лишь у 4% пациентов (n=1), в то время как до лечения она была положительной у 80% (n=20) ( $p < 0,05$ ). Среднее время возникновения парестезий увеличилось с  $39,1 \pm 18,8$  до  $59,3 \pm 3,6$  с. Обратная модификация пробы Фалена показала схожий результат: число положительных тестов уменьшилось с 84% (n=21) до 4% (n=1), среднее время возникновения парестезий увеличилось с  $39 \pm 17,5$  с до  $59,6 \pm 1,6$  с ( $p < 0,05$ ).

При анализе нейрофизиологических показателей наибольшая динамика отмечалась при анализе скоростных показателей проведения по моторным и сенсорным волокнам СН. Так, СПИ сенсорная на кисти улучшилась на 34,2% или более чем на 10 м/с: с  $33 \pm 7,4$  м/с до  $44,3 \pm 5,7$  м/с ( $p < 0,05$ ). Дистальная латентность М-ответа стала лучше на 25,4% (снизилась с  $5,9 \pm 1,5$  мс до  $4,4 \pm 0,9$  мс) ( $p < 0,05$ ). При анализе динамики показателей на промежуточных контрольных точках значимое улучшение скоростных показателей проведения по моторным и сенсорным волокнам СН происходило на протяжении всего периода наблюдения, а не только в первые 2 месяца как после однократного локального введения ГКС.

В то же время амплитудные ЭНМГ-показатели менялись в меньшей степени, при этом сенсорные и моторные волокна показали неодинаковую динамику восстановления. Так, амплитуда сенсорного ответа при стимуляции СН в первые два месяца значимо не изменилась, однако непрерывно улучшалась в интервале с 2 по 6 месяц наблюдения и к концу исследования выросла по сравнению с исходными значениями на 59% с  $13,5 \pm 11,9$  мкВ до  $21,5 \pm 11,4$  мкВ ( $p < 0,05$ ). Наименее изменившимся ЭНМГ-показателем оказалась амплитуда М-ответа m. abd. Pollicis brevis. Так, она значимо улучшилась после первого введения на 10,7% (с  $6,5 \pm 2,4$  мВ до  $7,2 \pm 2,2$  мВ), однако при последующем наблюдении практически не менялась и через 6 месяцев составила  $7,2 \pm 2,4$  мВ. Что же касается ППС СН по данным УЗИ нерва, то данный показатель улучшался непрерывно на протяжении всего срока наблюдения. При сравнении начального и конечного результата отмечает уменьшение ППС на 19,2%: с  $15,6 \pm 4,8$  кв. мм до  $12,6 \pm 3,3$  кв. мм ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, принципиальной особенностью результатов серийного периневрального введения ГКС стало улучшение показателей не только в первые два месяца, но и при последующем наблюдении. Итоговые результаты динамики всех клинических, электрофизиологических и ультразвуковых показателей представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика клинических, электрофизиологических и ультразвуковых показателей при использовании модифицированной методики локального введения бетаметазона

Показатель	До лечения	2 мес.	4 мес.	6 мес.
1	2	3	4	5
Тест Тинеля, % выявления	40	<u>16,6*</u>	<u>10</u>	<u>0</u>
Проба Фалена прямая, время наступления парестезий, сек	$39,1 \pm 18,8$	<u><math>52,3 \pm 11,5^*</math></u>	<u><math>57,3 \pm 8,2^*</math></u>	<u><math>59,3 \pm 3,6</math></u>
Проба Фалена обратная, время наступления парестезий, сек	$39 \pm 17,5$	<u><math>53,1 \pm 14,7^*</math></u>	<u><math>58,5 \pm 6^*</math></u>	<u><math>59,6 \pm 1,6</math></u>
Бостонский тест, баллы	$17,4 \pm 7,6$	<u><math>5,7 \pm 5,5^*</math></u>	<u><math>4,7 \pm 5,2</math></u>	<u><math>2,3 \pm 5,5</math></u>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Амплитуда М-ответа m. abd. pollicis brevis, мВ	6,5±2,4	<u>7,2±2,2*</u>	6,9±2,3	7,2±2,4
Дистальная латентность М-ответа m. abd. pollicis brevis, мс	5,9±1,5	<u>5±1,2*</u>	<u>4,8±1</u>	<u>4,4±0,9*</u>
Амплитуда сенсорного ответа СН, мкВ	13,5±11,9	15,4±12,3	<u>18,9±14*</u>	<u>21,5±11,4*</u>
СПИ по СН на кисти, м/с	33±7,4	<u>39±5,8*</u>	<u>41,4±5,4*</u>	<u>44,3±5,7*</u>
ППС СН, кв. мм	15,6±4,8	<u>13,6±4,2*</u>	<u>13,7±4</u>	<u>12,6±3,3*</u>

Примечание: подчеркиванием выделены показатели, статистически значимо отличающиеся от исходных, звёздочкой выделены показатели, значимо отличающиеся от предыдущей контрольной точки ( $p < 0,05$ )

При сравнении результатов лечения групп 1 и 2 пациенты, получившие серию периневральных инъекций бетаметазона имели лучшие результаты согласно анализу клинических и инструментальных данных. Так, среди клинических признаков наибольшее преимущество в основной группе перед контрольной зарегистрировано по результатам теста Тинеля (на 39,1%). Результаты теста Фалена в прямой и обратной модификации в группе, получившей серию инъекций лучше на 14,6% и 22,4% соответственно. Число баллов по Бостонскому опроснику в основной группе было на 30,8% меньше, чем в контрольной ( $p < 0,05$ ).

При анализе ППС СН по данным нейросонографического исследования, результаты лечения группы, получившей серийное введение ГКС превосходят таковые у группы, получившей однократное введение на 8,9%, обеспечивая дополнительно уменьшение ППС на 1,2 кв.мм ( $p < 0,05$ ) (Рисунок 2).

Нейрофизиологические результаты также были значимо лучше в основной группе и в основном это касалось скоростных показателей проведения по моторным и сенсорным волокнам СН. Так, СПИ сенсорная на кисти в группе 1 превышала таковую в группе 2 на 19%, в то время как дистальная латентность М-ответа была лучше на 11,3%. Существенные различия между группами показала амплитуда сенсорного ответа: на 34,8% больше у пациентов,



получивших серию введений ( $p < 0,05$ ). В то же время динамика амплитуды М-ответа не показала значимых различий между основной и контрольной группой.

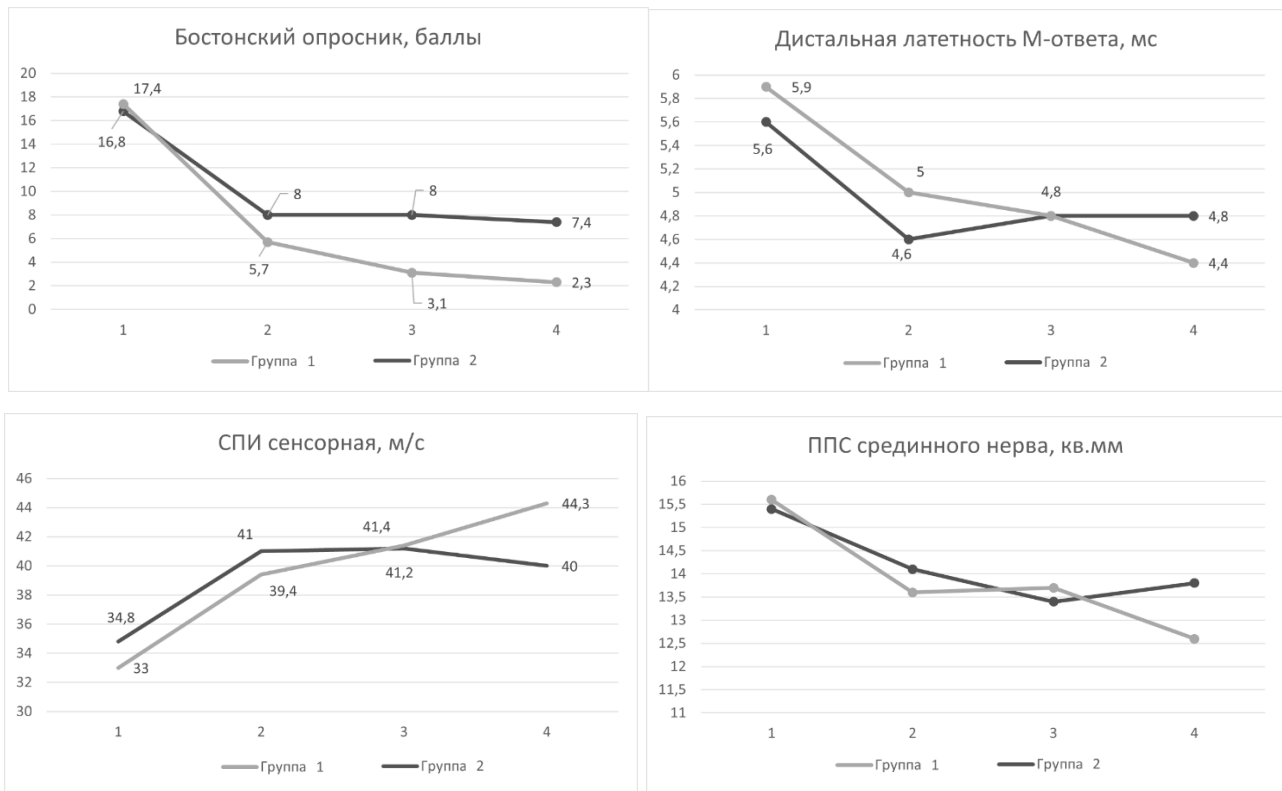


Рисунок 2 – Значимые различия по показателям Бостонского опросника, дистальной латентности М-ответа и скорости сенсорного проведения по данным ЭНМГ, а также ППС СН между пациентами групп 1 и 2 через 6 месяцев ( $p < 0,05$ )

Проведена оценка катамнеза пациентов групп 1 и 2 путем телефонного опроса через несколько лет после окончания лечения. Всего удалось связаться с 25 пациентами из группы 1 (83,3%) и 24 пациентами из группы 2 (80%), время, прошедшее от окончания курса терапии до телефонного опроса, составило  $55,8 \pm 20,9$  месяцев или 4 года и 7 месяцев. Большинство пациентов расценило эффект от курса терапии после его окончания как удовлетворительный. Так, оценку 4 балла («скорее помогло») и 5 баллов («однозначно помогло») использовали 88% опрошенных из группы 1 ( $n=22$ ) и 95,9% из группы 2 ( $n=23$ ). Средняя оценка составила  $4,1 \pm 1$  балла в группе, получившей однократную инъекцию и  $4,7 \pm 0,7$  балла в группе, получившей серию введений, разница между группами была значимой ( $p < 0,05$ ). При итоговой оценке самочувствия на

момент опроса при сравнении с исходным состоянием до курса лечения средний балл составил  $4,1 \pm 0,7$  в группе 1 и  $4,6 \pm 0,7$  в группе 2, различия достигли уровня значимых ( $p < 0,05$ ).

Повторные локальные периневральные инъекции ГКС в группе 1 потребовались в 44% случаев ( $n=11$ ), в группе 2 только в 33% случаев ( $n=8$ ). Среди выполнивших повторное введение число инъекций в группе 1 составило  $2,27 \pm 1,2$ , в то время как в группе 2 всего  $1,7 \pm 1$  ( $p < 0,05$ ). Несмотря на высокую эффективность консервативной терапии, части пациентов каждой из групп потребовалась хирургическая декомпрессия нерва ввиду отсутствия стабильности клинического улучшения. Так, за период наблюдения выполнено 6 оперативных вмешательств среди пациентов, получивших периневральное введение ГКС по традиционной методике (24%) и 4 операции (16,6%) среди тех, кто получил серийное введение ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, результаты анализа этапа II свидетельствуют о том, что после курса из трех локальных введений бетаметазона при СЗК лёгкой и умеренной степени выраженности результаты Бостонского опросника, клинических тестов Тинеля и Фалена, а также скоростных показателей проведения по моторным и сенсорным волокнам СН (дистальная латентность М-ответа и СПИ сенсорная) продолжают улучшаться в течение полугода, что после однократного введения происходит только в первые 2 месяца ( $p < 0,05$ ).

Анализ отдаленных результатов показывает, что при использовании модифицированной тактики локального введения ГКС при СЗК реже возникает необходимость проведения повторных локальных инъекций, а также снижается частота выполнения хирургического лечения на сроке наблюдения 4 года и 7 месяцев по сравнению с традиционной методикой «по требованию» ( $p < 0,05$ ).

На III этапе исследования проведено сравнение результатов консервативного и хирургического лечения между группой 1 ( $n=30$ , однократное периневральное введение ГКС + ортезирование), группой 2 ( $n=30$ , серийное введение ГКС + ортезирование) и группой 3 ( $n=27$ , оперативное лечение). Наибольшая динамика в отношении клинических симптомов была достигнута в

группе 2. Так, число баллов по Бостонскому опроснику в ней уменьшилось на 86,4%, в то время как в группе 1 показатели улучшились всего на 55,7%. У прооперированных пациентов выраженность симптомов в среднем уменьшилась на 69,4%. Обобщенные данные по динамике клинической симптоматики представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика показателей Бостонского опросника через 6 месяцев у пациентов, получивших консервативное и хирургическое лечение

Группа	Ухудш., n (%)	Без эффекта, n (%)	Улучшение, n (%)					Улучш. в среднем, %
			1- 24%	25- 49%	50-74%	75-99%	100%	
1 (n=30)	2 (6,7)	1 (3,4)	2 (6,7)	6 (20)	8 (26,6)	7 (23,3)	4 (13,3)	55,7
2 (n=30)	-	-	-	1 (3,4)	5 (16,7)	13 (43,3)	10 (36,6)	86,4
3 (n=27)	-	-	-	3 (11,1)	12 (44,5)	7 (25,9)	5 (18,5)	69,4

Анализ данных ЭНМГ показывает однозначное преимущество оперативного лечения в сравнении с консервативным. Так, в группе 3 наибольшая положительная динамика отмечалась при анализе амплитуды сенсорного ответа: результат после лечения более чем в 4 раза превосходил исходный, при том, что в группах консервативной терапии данный показатель менялся не более чем на 60% у пациентов получивших серию локальных инъекций ГКС и не более чем на 25% после однократной инъекции ( $p < 0,05$ ). Амплитуда М-ответа после операции увеличилась на 37,4% против 16,9% и 10,9% в группах 1 и 2 ( $p < 0,05$ ). Скоростные показатели изменились следующим образом: дистальная латентность М-ответа уменьшилась почти на треть (30,9% против 13,8% и 25,1% в группах 1 и 2), СПИ сенсорная увеличилась на 53,5% против 15,3% и 34,4% соответственно, различия были значимыми,  $p < 0,05$  (Таблица 5).

Таблица 5 – Динамика нейрофизиологических показателей через 6 месяцев у пациентов, получивших консервативное и хирургическое лечение

Показатели	Группа 1 (n=30)			Группа 2 (n=30)			Группа 3 (n=27)		
	до	после	изм. в %	до	после	изм. в %	до	после	изм. в %
Ст. выраж. СЗК, усредн.	1,8	1,6	-9,1	1,8	1,4	-21,4	2,7	1,9	<u>-28,4</u>
Ампл. М-ответа, мВ	7	8,2	+16,9	6,5	7,2	+10,9	3,5	4,8	<u>+37,4</u>
Дист. лат. М-ответа, мс	5,6	4,8	-13,8	5,9	4,4	-25,1	7,3	4,8	-30,9
Ампл. сенс. ответа, мкВ	17,6	21,9	+24,4	13,5	21,5	+58,5	3,2	12,8	<u>+300,4</u>
СПИ сенсорная, м/с	34,8	40,1	+15,3	33	44,3	+34,3	26,5	40,8	<u>+53,5</u>
ППС СН, кв.мм	15,4	13,8	-10,4	15,6	12,6	-19,4	-	-	-

Примечание: подчеркиванием выделены показатели группы 3, значимо отличающиеся от показателей групп 1 и 2 ( $p < 0,05$ )

Таким образом, наибольший эффект в отношении восстановления функции нерва по данным ЭМНГ имел место у пациентов, получившим хирургическое лечение.

## ВЫВОДЫ

1. У пациентов с СЗК лёгкой и умеренной степени выраженности после однократного локального введения бетаметазона в течение первых двух месяцев происходит значимое улучшение результатов Бостонского опросника на 52,3%, дистальной латентности М-ответа на 17,8%, СПИ сенсорной на 14,5%, ППС СН на 8,4% ( $p < 0,05$ ). При дальнейшем наблюдении в последующие 4 месяца данные показатели выходят на плато и значимо не меняются ( $p < 0,05$ ).

2. Оптимальным и обоснованным интервалом между локальными инъекциями бетаметазона при СЗК лёгкой и умеренной степени выраженности является срок в два месяца, учитывая отсутствие значимых изменений

показателей Бостонского опросника, ЭНМГ и УЗИ СН при последующем наблюдении в период с 2 до 6 месяцев ( $p < 0,05$ ).

3. Серия из трёх локальных введений бетаметазона с интервалом в два месяца при сравнении с традиционной тактикой с повторением инъекций «по требованию» обеспечивает дополнительное улучшение СПИ сенсорной на 19%, дистальной латентности М-ответа на 11,3%, амплитуды сенсорного ответа на 34,8%, ППС СН на 8,4%, а также уменьшает вероятность выполнения повторного введения ГКС на 11% и проведения оперативного лечения на 7,4% в ближайшие  $55,8 \pm 20,9$  мес. ( $p < 0,05$ ).

4. Оперативное лечение СЗК обеспечивает более выраженное улучшение нейрофизиологических показателей при сравнении с локальными инъекциями бетаметазона с использованием как традиционной, так и модифицированной тактики введения: амплитуды М-ответа на 37,4%, амплитуды сенсорного ответа на 300,4%, СПИ сенсорной на 53,5%, дистальной латентности М-ответа на 30,9% ( $p < 0,05$ ).

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выбор оптимального интервала между локальными инъекциями ГКС при СЗК должен быть основан как на клинических, так и на инструментальных данных: ЭНМГ и УЗИ нерва.

2. Максимальное улучшение клинических, ЭНМГ и УЗ-показателей при лечении лёгкого и умеренно выраженного СЗК однократным периневральным введением ГКС совместно с ортезированием лучезапястного сустава следует ожидать в первые 2 месяца.

3. При проведении консервативного лечения СЗК лёгкой и умеренной степени выраженности наиболее оптимальным является использование курса из трёх периневральных инъекций ГКС с интервалом в 2 месяца совместно с ортезированием лучезапястного сустава.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Kiselev, V. Carpal tunnel syndrome: dynamic of clinical, neurophysiological and ultrasound parameters after single local steroid injection combined with wrist splinting / V. Kiselev, N. Alexandrov, T. Alexeeva // *European Journal of Neurology*. – 2020. – Vol. 27 (Suppl. 1). – P. 757.
2. Киселев, В.Н. Динамика клинических, нейрофизиологических и ультрасонографических показателей после однократного локального введения кортикостероидов при синдроме запястного канала/ В. Н. Киселев, Н. Ю. Александров, Т.М. Алексеева // Многопрофильная клиника XXI века. Инновации и передовой опыт: материалы X международной научной конференции / под ред. чл.-корр. РАН проф. Алексанина С.С. – СПб.: ООО «ИПЦ «Измайловский», 2021. – 396 с.
3. Киселев, В. Н. Использование локального введения кортикостероидов при лечении синдрома запястного канала / В. Н. Киселев, Н. Ю. Александров, М. М. Короткевич // **Нервно-мышечные болезни**. – 2018. – Т. 8, № 1. – С. **10-19**.
4. Киселев, В.Н. Комплексная оценка продолжительности эффекта однократного локального введения кортикостероидов при синдроме запястного канала в комбинации с регулярным ортезированием лучезапястного сустава / В. Н. Киселев, Н. Ю. Александров, Т. М. Алексеева // **Анналы клинической и экспериментальной неврологии**. – 2020. – № **14(2)**. – С. **37–42**.
5. Киселев, В.Н. Курсовое локальное введение кортикостероидов при синдроме запястного канала / В. Н. Киселев, Н. Ю. Александров, Т. М. Алексеева // Многопрофильная клиника XXI века. Инновации и передовой опыт: материалы X международной научной конференции / под ред. чл.-корр. РАН проф. Алексанина С.С. – СПб.: ООО «ИПЦ «Измайловский», 2021. – 396 с.
6. Киселев, В. Н. Лечение синдрома запястного канала серийным локальным введением кортикостероидов в комбинации с ортезированием

лучезапястного сустава / В. Н. Киселев, Н. Ю. Александров, Т. М. Алексеева, К. К. Самочерных // **Современные проблемы науки и образования.** – 2020. – № 6. – С. 155. – Режим доступа: **10.17513/spno.30359.**

7. Киселев, В.Н. Отдаленные результаты серийного локального введения бетаметазона при синдроме запястного канала лёгкой и умеренной степени выраженности / В.Н. Киселев, Т.М. Алексеева, Н.Ю. Александров // *Интернаука: электрон. научн. журн.* – 2022. – № 5(228). – Режим доступа: <https://internauka.org/journal/science/internauka/228>

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГКС	– глюкокортикостероидные препараты
М-ответ	– моторный ответ
МРТ	– магнитно-резонансная томография
ППС	– площадь поперечного сечения
СЗК	– синдром запястного канала
СН	– срединный нерв
СПИ	– скорость проведения импульса
ТН	– туннельные невропатии
УЗ-	– ультразвуковой
УЗИ	– ультразвуковое исследование
ЭНМГ	– электронейромиографическое исследование