

АЛГОРИТМ ЛЕЧЕНИЯ КАРПАЛЬНОГО СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА С ПОМОЩЬЮ ИГЛОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ И ТРАНСКОЖНОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ В СОЧЕТАНИИ С МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИЕЙ

М.Х. АЛЬ-ЗАМИЛЬ, И.А. МИНЕНКО

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России,
ул. Трубецкая, 8, стр.1, Москва, Россия, 119048*

Аннотация. Введение. Карпальный туннельный синдром является одним из самых частых форм диабетических невропатий. Актуальность данной проблемы заключается в том, что медикаментозная терапия не всегда в силах уменьшить выраженность сенсорных и моторных симптомов, что приводит к росту частоты и степени инвалидизации при сахарном диабете.

Цель. Научное обоснование, разработка и оценка клинической эффективности комплексного индивидуально ориентированного метода с включением транскожной электронейростимуляции различной модальности и иглорефлексотерапии при лечении карпального синдрома у пациентов с сахарным диабетом 2 типа.

Материалы и методы. Под наблюдением находились 194 пациента с туннельным синдромом, сочетанный с дистальной полиневропатией нижних конечностей. 30 пациентов прошли исключительно традиционную фармакотерапию – контрольная группа. Основная группа состояла из 164 пациентов. Из этой группы 36 пациентов дополнительно прошли курс монофазной высокочастотной низкоамплитудной электростимуляцией, 38 пациентов – курс монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляцией (вторая подгруппа), 34 пациента – курс иглорефлексотерапии (третья подгруппа) и 35 пациентов – курс периневральной карпальной инъекции кортикостероидов (четвертая подгруппа). Все пациенты были обследованы клинически и с помощью электронейромиографических проявлений туннельного синдрома до и после курса лечения.

Пациенты четвертой группы после курса периневральной карпальной инъекции кортикостероидов прошли курс монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляции. Все пациенты до и после лечения прошли клинические и электромиографические исследования.

Результаты. Очевидно, что более выраженное снижение болевого синдрома отмечалось при применении периневральной карпальной инъекции кортикостероидов по сравнению с применением монофазной высокочастотной низкоамплитудной электростимуляцией, монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляцией и иглорефлексотерапией. Снижение отмечалось при определении спонтанного болевого синдрома ($p < 0,01$) и при определении положительного симптома Тинеля ($p < 0,01$) и Фалена ($p < 0,01$). При сравнительном изучении монофазной высокочастотной низкоамплитудной электростимуляции, монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляции и иглорефлексотерапии между собой определяется достоверное снижение спонтанного болевого синдрома более выражено при монофазной высокочастотной низкоамплитудной электростимуляции по сравнению с монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляцией и иглорефлексотерапией ($p < 0,05$). При этом признаков достоверного отличия между монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляцией и иглорефлексотерапией не наблюдается ($p > 1$). Выраженность положительного симптома Тинеля и симптома Фалена достоверно стала ниже при применении монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляцией и иглорефлексотерапии по сравнению с монофазной высокочастотной низкоамплитудной электростимуляцией ($p < 0,05$). При сравнении монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляции и иглорефлексотерапии между собой признаков достоверного отличия не отмечено ($p > 1$). При этом электронейромиографические показатели туннельного синдрома улучшились только на фоне монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляции иглорефлексотерапии ($p < 0,05$). После прохождения курса периневральной карпальной инъекции кортикостероидов, продолжение лечения с помощью монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляцией продолжалось уменьшение выраженности болевого синдрома сенсорных и моторных нарушений, не влияя при этом на электронейромиографические проявления туннельного синдрома показателей, измененного нерва.

Выводы. При лечении туннельного синдрома применение монофазной высокочастотной низкоамплитудной электростимуляции, монофазной низкочастотной высокоамплитудной электростимуляцией и иглорефлексотерапии в сочетании с традиционной фармакотерапией, чем исключительное применение традиционной фармакотерапии и уступают по эффективности периневральной карпальной инъекции кортикостероидов. Монофазная низкочастотная высокоамплитудная электростимуляция в реабилитационном периоде после применения периневральной карпальной инъекции кортикостероидов уменьшает

выраженность сенсорных и моторных остаточных проявлений туннельного синдрома, не влияя при этом на электромиографическую характеристику пораженных нервов.

Ключевые слова: сахарный диабет, карпальный туннельный синдром, транскожная электронейростимуляция, периневральная карпальная инъекция кортикостероидов.

TREATMENT ALGORITHM OF CAPRAL SYNDROME IN THE PATIENTS WITH DIABETES II TYPE BY ACUPUNCTURE AND TRANSDERMAL ELECTRO-NEUROSTIMULATION IN COMBINATION WITH DRUG THERAPY

M.KH. AL-ZAMIL, I.A. MINENKO

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Trubetskaya str., 8/ 1, Moscow, Russia, 1199048

Abstract. Introduction. Carpal tunnel syndrome is one of the most common forms of diabetic neuropathies. The relevance of this problem lies in the fact that the drug therapy is not always possible to reduce the severity of sensory and motor symptoms of CTS. This leads to an increase in the frequency and extent of disability in diabetes.

The objective of research is scientific substantiation, development and evaluation of the clinical efficacy of a complex individual-based method with the inclusion transdermal electro-neurostimulation of different modalities and acupuncture in the treatment of carpal tunnel syndrome in patients with diabetes mellitus 2 type.

Materials and methods. The study included 194 patients with a diagnosis of CTS, combined with distal polyneuropathy of the lower extremities. 30 patients received only conventional drug treatment - the control group. The main group consisted of 164 patients, in which 36 patients received an additional course monophasic high-frequency low-amplitude (MHFLA) TENS, 38 patients - a course monophasic low-frequency high-amplitude (MLFHA) TENS (second subgroup), 34 patients - a course IRT (third subgroup), and 35 patients - course carpal perineural injection PKIK corticosteroids (fourth subgroup). All patients were examined by clinical and electromyographic studies before and after treatment.

Results. Obviously, a greater reduction in pain was noted in the application PKIK compared with the use of MHFLA TENS, MLFHA TENS and IRT. The decline observed in the determination of spontaneous pain ($p < 0,01$) and in the determination of a positive Tinel symptom ($p < 0,01$) and Falen symptom ($p < 0,01$). A comparative study of MHFLA TENS, MLFHA TENS and IRT together it was determined authentic reduction of spontaneous pain more pronounced with MHFLA TENS compared with MLFHA TENS and IRT ($p < 0,05$). At the same time, the significant differences between the MLFHA TENS and IRT are not observed ($p > 1$). Intensity of positive Tinel symptom and symptom Falena became significantly lower with MLFHA TENS and IRT compared with MHFLA TENS ($p < 0,05$). Comparison MLFHA TENS and IRT with each other, the significant differences are not observed ($p > 1$). The electro-neuromyographic indicators have improved on the background of the MLFHA TENS and IRT ($p < 0,05$). After the course PKIK with MLFHA TENS continued to reduce the severity of pain sensory and motor disorders without affecting the performance of the amended ENMG nerve.

Conclusions: In the CTS treatment, MHFLA TENS, MLFHA TENS and IRT in combination with TF are less effective PKIK. MHFLA in the rehabilitation period after PKIK applying reduces the severity of sensory and motor residual manifestations of the CTS, not affecting on the electro-myographic characteristics of the affected nerves.

Key words: diabetes mellitus, carpal tunnel syndrome, transcutaneous electro-neurostimulation, carpal perineural injection of corticosteroids.

Введение. В последние годы методы восстановительной медицины и современной физиотерапии, направленные на разработку инновационных немедикаментозных технологий и высокотехнологичных медицинских услуг в сфере медицинской реабилитации больных с наиболее важными в социальном плане заболеваниями, являются одной из приоритетных задач практического здравоохранения [1, 3, 6, 7, 8].

Одним из самых частых осложнений *сахарного диабета* (СД) является *карпальный туннельный синдром* (КТС). По данным разных авторов КТС выявляется в 30-50% случаев СД [9, 10, 12, 16, 18, 20, 21]. Актуальность данной проблемы заключается в недостаточной эффективности медикаментозной терапии при лечении многих пациентов, страдающих этим заболеванием, что приводит к повышению цифр инвалидизации при СД [2, 4, 5, 6, 23, 24].

Преимущество немедикаментозных методов заключается в минимальных побочных эффектах и в отсутствии противопоказаний, особенно при лечении пациентов с отягощенным полиморбидным фоном [12, 13]. Оптимальное сочетание медикаментозных и немедикаментозных методов лечения позволяет сократить сроки регрессии моторных и сенсорных нарушений, предупредить развитие инвалидизации или уменьшить ее выраженность и снизить экономические затраты на лечение и социальное обеспечение пациентов с *диабетической невропатией* (ДН) [13].

Особое место среди немедикаментозных методов лечения занимают *иглорефлексотерапия* (ИРТ) и *транскожная электронейростимуляция* (ТЭНС). Эффективность этих методов при лечении ДН подтверждена многочисленными исследованиями [13, 14, 19, 22, 23].

Тем не менее, недостаточно изучена динамика сенсорных, моторных и *электронейромиографических* (ЭНМГ) проявлений КТС в зависимости от характеристики применяемого тока при проведении ТЭНС. Не разработаны патогенетически обоснованные методы сочетанного применения ИРТ и различных модальностей ТЭНС при лечении различных клинических проявлений КТС в сочетании с традиционной фармакотерапией, включая *периневральная карпальная инъекция кортикостероидов* (ПКИК) [11, 12, 24, 25]. В результате этого нет разработанных терапевтических алгоритмов лечения различных клинических проявлений карпального синдрома с применением ИРТ и ТЭНС в сочетании с медикаментозными методами лечения.

Цель работы. Научное обоснование, разработка и оценка клинической эффективности комплексного индивидуально ориентированного метода с включением транскожной электронейростимуляции различной модальности и иглорефлексотерапии при лечении карпального синдрома у пациентов с *сахарным диабетом 2 типа* (СД-2).

Материалы и методы исследования. Под нашим наблюдением находились 194 пациента (Ж:114, М:80) с диагнозом КТС, сочетанный с дистальной полиневропатией нижних конечностей. В исследование были включены только пациенты с компенсированной формой СД-2 с уровнем гликозилированного гемоглобина, не превышающим 7% (6), при отсутствии признаков диабетической стопы.

Средний возраст пациентов составил 54,4±10,9 лет. Минимальный возраст 20 лет, максимальный - 79 лет.

Длительность СД-2 у исследованных пациентов была определена на основании давности манифестации СД в медицинской документации и составила в среднем 9,1 ±6,4 лет. Все пациенты страдали СД-2 типа в стадии компенсации (30 пациентов (Ж: 18, М:12) прошли исключительно *традиционную фармакотерапию* (ТФ) – контрольная группа, Основная группа состоялась из 164 пациентов (Ж: 96, М: 68). Из этой группы 36 пациентов (Ж: 19, М:17) – дополнительно прошли курс *монофазной высокочастотной низкоамплитудной* (МВН) ТЭНС (первая подгруппа), 38 пациентов (Ж: 24, М:14) – курс *монофазной низкочастотной высокоамплитудной* (МНВ) ТЭНС (вторая подгруппа) и 34 пациента (Ж: 21, М:13) – курс ИРТ (третья подгруппа) и 35 пациентов (Ж: 25, М:10) – курс ПКИК (четвертая подгруппа)

Все пациенты были обследованы до и после курса лечения.

Методы исследования:

Исследование сенсорной сферы. Тактильная и протективная чувствительность были тестированы с помощью монофиламент 10 г. Фирмы *Semmens-wienstien NCM* серии 5,07, США. Температурная чувствительность была изучена с помощью теотерма «*Thio-Therm*» фирмы *NeueMedizintechnik GMBH*, Германия

Болевая чувствительность исследовалась с помощью специальной ручкой Нейропен «*Neuropen*» и стерильных игл нейротипс «*Neurotips*» фирмы *OwenMuford*- США.

Исследование моторной сферы. Сила в кисти определялась по 5-и бальной шкале при сгибании 1-2 пальцев кисти с формированием колечка.

При оценке мышечной силы по 5-и бальной шкале применяются следующие критерии.

- 5 баллов – движение в полном объеме под действием силы тяжести с максимальным внешним противодействием;
- 4 балла – движение в полном объеме под действием силы тяжести и при небольшом внешнем противодействии;
- 3 балла – движение в полном объеме под действием только силы тяжести;
- 2 балла – движение в полном объеме в плоскости, параллельной по отношению к земле (движение без преодоления силы тяжести), при удобном расположении с упором на скользкую поверхность;
- 1 балл – ощущение напряжения при попытке произвольного движения;
- 0 баллов – отсутствие признаков напряжения при попытке произвольного движения

Изучение болевого синдрома проводилось с помощью определения спонтанного болевого синдрома по 10-бальной шкале самими пациентами – *визуальная аналоговая шкала* (ВАШ).

Также определялась по 10 бальной шкале выраженность болевой синдром или усиление негативных и позитивных сенсорных симптомов в зоне иннервации срединным нервом большого, указательного и среднего пальцев при резком сгибании кисти и удержание ее в таком положении более 1 минуты. (Симптом Фалена).

Пациенты оценили по 10-и бальной шкале выраженность парестетических ощущений (покалывания, чувство ползания мурашек, онемение и т.п.) в области запястья и/или пальцев кисти или в ответе на постукивание по месту проекции срединного нерва в области запястья (Симптом Тинеля).

ЭНМГ: с помощью ЭНМГ определялась скорость проведения импульсов по моторным и сенсорным волокнам срединного нерва на уровне локтевого сгиба и предплечья. Определялась также амплитуда *M* – ответа в 3-х точках стимуляции и вычитывалась значение резидуальной латентности.

Методы лечения.

Традиционная фармакотерапия (ТФ). Применялись препараты: нейромидин в дозе 15 мг подкожно (10 дней), пентоксифиллин в дозе 100 мг 3 раза / день (месяц), препараты альфа-липовой кислоты в дозе 600 мг / день (2 месяца), комплекс витаминов группы В, введенных внутримышечно (10 дней) и противовоспалительные препараты (10 дней).

ПКИК: проводилась с введением раствора 2%-2 мл лидокаина и 2 мг дексаметазона в карпальный канал. Процедура повторилась 5 раз каждые 3 дня.

ИРТ: Точки акупунктуры были выбраны по рекомендациям ведущих иглорефлексотерапевтов для лечения карпального синдрома [13, 14, 19, 22, 23]. Точки меридиана мочевого пузыря: Тянь-чжу (МП10), Да-чжу (МП11).

Точки меридиана перикарда: Тянь-цюань (Пе2), Нэй-гуань (Пе6), Си-Мэнь (Пе4), Да-лин (Пе7).

Точки меридиана тонкой кишки: Цзянь-вай-шу (ТнК14), Цзянь-чжун-шу (ТнК15).

Точки меридиана 3-х обогревателей: Сы-ду (ТО9), Чжи-гоу (ТО8), Вай-гуань (ТО5).

ТЭНС: Электростимуляция проводилась электрическим током частотой 1-2 Гц длительностью 200-500 мкс и амплитудой 20-90 мкВ (МНВ ТЭНС) или электрическим током частотой 40-100 Гц длительностью 40-100 мкс и амплитудой 5-15 мкВ (МВН ТЭНС). При проведении электростимуляции катод жестко прикреплялся над проксимальным отделом пораженного срединного нерва в области локтевого сгиба, а анод оставлялся нефиксированным и перемещался по проекции этого нерва в дистальном направлении, осуществляя стимуляцию через каждые 10-15см не менее, чем в 3 точках с интервалом времени 10 секунд с перерывом между точками стимуляции 5 секунд.

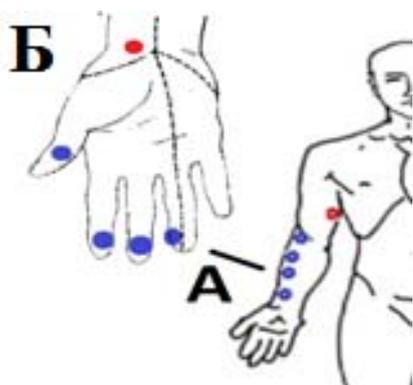


Рис. 1. Зоны крепления электродов при проведении ТЭНС.

Красным цветом указаны места крепления катода и синим цветом точки перемещения анода при стимуляции срединного нерва на уровне предплечья (А) и ладони (Б)



А



Б

Рис. 2. Техника проведения ТЭНС при лечении КТС. Техника применения пошаговой МВН ТЭНС и МНВ ТЭНС при лечении КТС при фиксации катода в области запястья (А) и в области локтевого сгиба (Б)

Далее катод фиксировался в области запястья над проекцией срединного нерва, а анод оставался нефиксированным и перемещался по проекции ветвей нерва на ладонной поверхности 1-4 пальцев с интервалом времени стимуляции 10 секунд и перерывом между точками стимуляции 5 секунд (рис 1. и 2.)

Результаты и их обсуждение. Результаты изучения спонтанного болевого синдрома и положительных симптомов Тинеля и Фалена, указаны в табл. 1.

Таблица 1

Динамика спонтанного болевого синдром в проекции карпального канала и выраженности симптомов Тинеля и Фалена по 10-бальной шкале на стороне КТС до лечения, после лечения и в отдаленном периоде в контрольной группе и в подгруппах основной группы

	Контрольная группа		Первая подгруппа		Вторая подгруппа		Третья подгруппа		Четвертая подгруппа	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Болевой синдром	4±1,5	3,7±1,5	4,1±1,6	1,4±1,8	4,4±1,5	2,6±1,9	4,5±1,4	2,7±1,8	4,1±1,4	0,7±1,3
Симптом Тинеля	4,3±1,6	3,7±2,3	4,3±1,4	2,4±2,4	4,5±1,5	1,7±2,2	4,6±1,4	1,6±2,3	4,5±1,5	0,8±1,5
Симптом Фалена	4,2±1,5	3,9±2,1	4,2±1,5	2,6±2,3	4,1±1,4	1,8±1,5	4,3±1,4	1,9±1,4	4,1±1,4	0,7±1,2

Табл. 1 демонстрирует, что снижение выраженности спонтанного болевого синдрома и снижение выраженности симптомов Тинеля и Фалена достоверно отмечались в контрольной группе и всех подгруппах ОГ.

Но нельзя не заметить, что снижение спонтанного болевого синдрома и симптомов Тинеля и Фалена имело более выраженный характер при сочетании ПКИК, МВН ТЭНС, МНВ ТЭНС и ИРТ с ТФ, чем при исключительном применении ТФ ($p<0,05$).

Очевидно, что более выраженное снижение болевого синдрома отмечалось при применении ПКИК по сравнению с применением МВН ТЭНС, МНВ ТЭНС и ИРТ. Снижение отмечалось при определении спонтанного болевого синдрома ($p<0,01$) и при определении положительного симптома Тинеля ($p<0,01$) и Фалена ($p<0,01$).

При сравнительном изучении МВН ТЭНС, МНВ ТЭНС и ИРТ между собой определяется достоверное снижение спонтанного болевого синдрома более выражено при МВН ТЭНС по сравнению с МНВ ТЭНС и ИРТ ($p<0,05$). При этом признаков достоверного отличия между МНВ ТЭНС и ИРТ не наблюдается ($p>1$). Выраженность положительного симптома Тинеля и симптома Фалена достоверно стала ниже при применении МНВ ТЭНС и ИРТ по сравнению с МВН ТЭНС ($p<0,05$). При сравнении МНВ ТЭНС и ИРТ между собой признаков достоверного отличия не отмечено ($p>1$).

Результаты исследования моторного дефицита. При изучении динамики моторного дефицита на фоне применяемого лечения мы исследовали силу сжатия большого и указательного пальцев. Получены результаты, указаны в табл. 2.

Таблица 2

Сила кисти при сгибании 1-2 пальцев на стороне КТС до и после лечения

	Контрольная группа	Первая подгруппа	Вторая подгруппа	Третья подгруппа	Четвертая подгруппа
До	3,3±0,6	3,3±0,7	3,2±0,6	3,2±0,7	3,2±0,7
После	3,4±0,7	3,6±0,7	4,4±0,8	4,3±0,8	4,7±0,5

Примечание: * – в баллах

Анализируя полученные данные, представленные в табл. 2 выявляется, что достоверная регрессия моторного дефицита, развивающаяся в результате карпального синдрома не выявляется в группах пациентов прошедших ТФ и МВН ТЭНС ($p>1$). Регрессия моторного дефицита в пораженной кисти достоверно отмечается при применении ПКИК, МНВ ТЭНС и ИРТ ($p<0,05$). При этом, регрессия моторного дефицита имела более выраженный характер на фоне ПКИК по сравнению с МНВ ТЭНС и ИРТ ($p<0,01$). При сравнении результатов лечения МНВ ТЭНС и ИРТ признаков достоверного отличия между ними по восстановлению моторного дефицита не удалось выявить ($p>1$).

Результаты электромиографического исследования. С помощью стимуляционной ЭНМГ были исследованы нейрофизиологические показатели срединного нерва на обеих верхних конечностях. Были получены следующие результаты:

• Резидуальная латентность срединного нерва, отражающая время проведения импульсов по моторным волокнам срединного нерва на уровне карпального канала, достоверно снизилась четвертой подгруппе ОГ от $4,2 \pm 1,3$ до $3,2 \pm 1,4$ мс ($p < 0,01$), во второй подгруппе от $4,2 \pm 1,3$ до $3,9 \pm 1,5$ мс ($p < 0,05$) и в третьей подгруппе от $4,2 \pm 1,3$ до $3,9 \pm 1,5$ мс ($p < 0,05$). В контрольной группе и в первой подгруппе изменения не имели достоверный характер ($p > 1$) и составили до лечения в контрольной группе $4,2 \pm 1,3$ мс и во второй подгруппе $4,4 \pm 1,3$ мс, а после лечения $4,2 \pm 1,3$ мс и во второй подгруппе $4,2 \pm 1,3$ мс.

• Амплитуда М-ответа, отражающая количество функционирующих двигательных единиц срединного нерва достоверно увеличивалась в четвертой подгруппе от $3,7 \pm 1,4$ мВ до $4,3 \pm 1,5$ мВ ($p > 0,05$), во второй подгруппе от $3,8 \pm 1,2$ мВ до $4,1 \pm 1,5$ мВ ($p > 0,05$) и в третьей подгруппе от $3,6 \pm 1,3$ мВ до $3,9 \pm 1,5$ мВ ($p > 0,05$). Достоверной динамики в значениях амплитуды М-ответа не отмечалась в контрольной группе и была до лечения $3,9 \pm 1,3$ мВ и стала после лечения $3,8 \pm 1,3$ мВ ($p > 1$). В первой подгруппе также результаты сохранились без существенной динамики и составили до лечения $3,9 \pm 1,4$, а после лечения $3,8 \pm 1,3$ ($p > 1$).

Таким образом, при применении ТФ и при применении МВН ТЭНС показатели сохранились без достоверной динамики ($p > 1$). При сравнении результатов лечения ПКИК, МВН ТЭНС и ИРТ между собой можно констатировать, что на фоне применения ПКИК показатели резидуальной латентности оказались достоверно ниже, чем при применении МВН ТЭНС и ИРТ ($p < 0,01$). Также амплитуда М-ответа оказалась достоверно выше ($p < 0,01$) при применении ПКИК по сравнению с МВН ТЭНС и ИРТ. При сравнении МВН ТЭНС и ИРТ между собой достоверного отличия не отмечается не по резидуальной латентности ($p > 1$) и ни по амплитуде М-ответа ($p > 1$).

Таким образом, ПКИК является самым эффективным методом лечения КТС у пациентов с СД 2 типа приводящий к улучшению клинических и ЭНМГ показателей срединного нерва. На втором месте по эффективности лечения – МВН ТЭНС и ИРТ, с помощью, которых улучшение клинических проявлений карпального синдрома сопровождается достоверным уменьшением ЭМГ нарушений со стороны срединного нерва. Применение ТФ и МВН ТЭНС приводят к умеренному уменьшению клинических проявлений карпального синдрома не влияя при этом на ЭМГ показатели нерва (рис. 3 и 4).

Рис. 3 демонстрирует результаты ЭНМГ исследования пациента (А.И.Н) 47 лет с КТС при СД-2. (1) до лечения, (2) после применения ПКИМ (3) на фоне применения МВН ТЭНС после прохождения курса ПКИМ.

1- На фоне применения ПКИК значение резидуальной латентности уменьшилось от 6,5 мс до 3,9 мс а амплитуда М-ответа увеличилась с 4,2 мВ до 6,4 мВ и скорость проведения импульсов в дистальном отделе увеличилась от 45 м/с до 63 м/с.

2- После окончания курса ПКИМ пациент прошел курс МВН ТЭНС. На фоне лечения ЭНМГ показатели существенно не изменились от результатов полученных после ПКИМ.

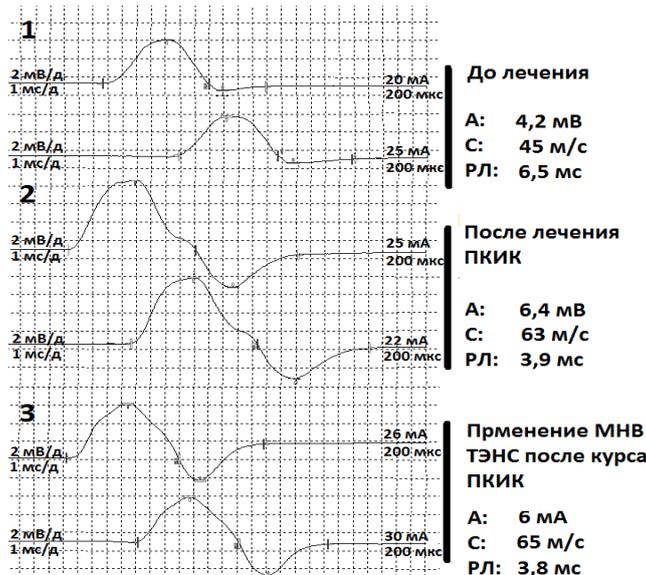


Рис. 3. Результаты ЭНМГ до и после лечения у пациента с КТС при СД-2 (клинические случаи)

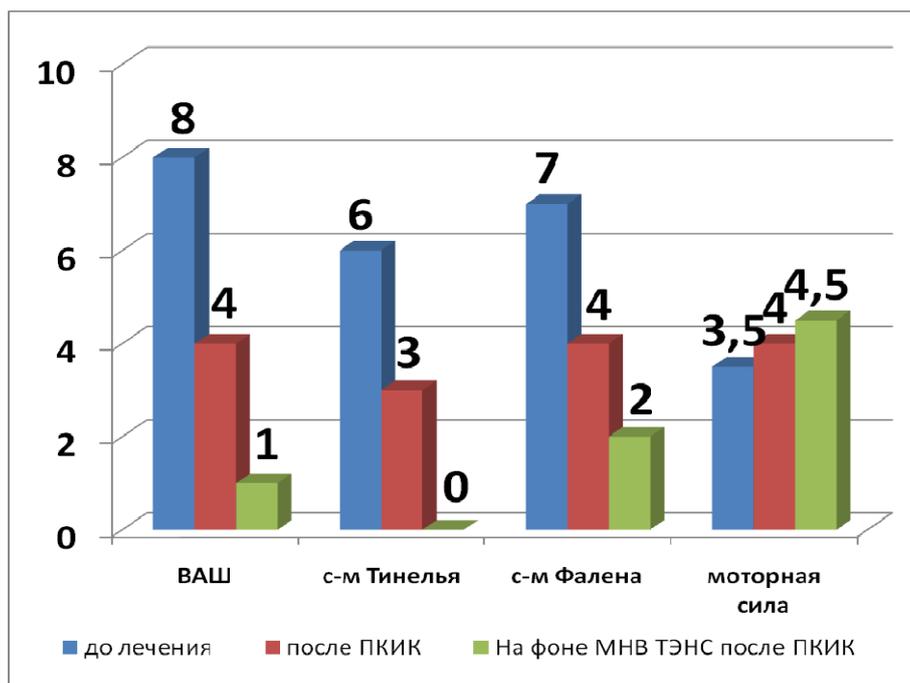


Рис. 4. Результаты клинического исследования до и после лечения у пациента с КТС при СД-2 (клинические случаи)

На рис. 4 видно как уменьшается болевой синдром о ВАШ и выраженность симптомов Тинеля и Фалена на фоне применения ПККИК с продолжением уменьшения этих симптомов после продолжения лечения с помощью МНВ ТЭНС. Сила в 1-2 пальцах при сгибание существенно нарасла на фоне применения ПККИК с продолжением роста этого показателя после прохождения в дальнейшем МНВ ТЭНС.

Результаты исследования эффективности МНВ ТЭНС после курса ПККИК. Для изучения эффективности восстановительного лечения пациентов с карпальным синдромом прошедших курс ПККИК в сочетании с ФТ мы исследовали 56 (Ж: 35, М: 21) пациентов. 25 пациентов продолжали ФТ с применением сосудистой и антиоксидантной терапии (контрольная группа) и 30 пациентов с включением в комплексное лечение МНВ ТЭНС по указанной выше схеме (основная группа).

При исследовании моторного дефицита в обследованных группах парез кисти при сгибании пальцев на стороне пораженного срединного нерва был выявлен в 23% нервов контрольной группы ($n=8$) со средней силой $4,3\pm 0,5$ балла и у в 24% нервов основной группы ($n=17$) со средней силой $4,1\pm 0,5$ балла. После лечения сохранился парез кисти в 17% контрольной группы ($n=6$) с умеренным нарастанием силы до $4,4\pm 0,5$ балла ($p>1$) и в 14% нервов основной группы ($n=10$) с нарастанием силы до $4,7\pm 0,4$ балла ($p<0,05$).

При ЭМГ исследовании срединных нервов было выявлено что, ЭМГ показатели в двух группах имели сходный характер до и после лечения. До лечения резидуальная латентность в контрольной группе составила $3,2\pm 1,4$ мс, а после лечения сохранилась без существенной динамики $3,1\pm 1,4$ ($p>1$). В основной группе до лечения резидуальная латентность не имела достоверной динамики и составила до лечения $3,1\pm 1,4$ мс и после лечения $3,2\pm 1,4$ мс ($p>1$). Амплитуда M – ответа в контрольной группе до лечения $4,3\pm 1,5$ мВ и после лечения $4,2\pm 1,4$ мВ сохранилась без достоверной динамики ($p>1$). Такой же результат отмечался в основной группе, и составила амплитуда M – ответа до лечения $4,2\pm 1,5$ мВ и $4,3\pm 1,5$ мВ после лечения ($p>1$). (Рис. 3 и 4).

Опираясь на полученные результаты можно предположить, что применению МНВ ТЭНС в реабилитационном периоде после комплексного лечения с применением ПККИК уменьшает выраженность моторного дефицита, не влияя при этом на ЭМГ параметры пораженного нерва. Снижение выраженности пареза кисти при отсутствии динамики со стороны ЭМГ свидетельствует о том, что нарастание силы в конечности обусловлено стимуляционной гипертрофией сохранившихся мышечных волокон без изменения количества двигательных единиц.

Исходя из этого, можно рекомендовать МНВ ТЭНС как метод выбора при лечении остаточных явлений моторного дефицита у пациентов с карпальным синдромом в реабилитационном периоде после комплексного лечения ПККИК.

Выводы:

- ТЭНС и ИРТ в сочетании с ФТ более эффективны при лечении КТС, чем исключительное применение ФТ и уступают по эффективности ПККИК.

- МНВ ТЭНС в реабилитационном периоде после применения ПКИК уменьшает выраженность сенсорных и моторных остаточных проявлений КТС, не влияя при этом на ЭНМГ характеристику пораженных нервов.

- МНВ ТЭНС и ИРТ более эффективны чем МВН ТЭНС в снижении выраженности сенсорных, моторных и ЭНМГ нарушений при лечении КТС. Однако МВН ТЭНС оказывает более анальгезирующий эффект чем МНВ ТЭНС и ИРТ.

- Разработан алгоритм лечения пациентов с КТС при СД-2 заключающийся в применении курса ПКИК в комплексе с ФТ при компенсированном течении СД-2 с последующим применением МНВ ТЭНС и ИРТ в реабилитационном периоде. При наличии противопоказаний или непереносимости к применению ПКИК показано применение МНВ ТЭНС и ИРТ в сочетании с традиционной фармакотерапией и при наличии выраженного болевого синдрома включить в курс лечения МВН ТЭНС.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Степанов В.К. Использование гипоксическо-гиперкапнической газовой среды в восстановительной медицине // Вестник восстановительной медицины. 2008. №5. С. 19–23.
2. Аметов А.С., Строков И.А., Самигуллин Р.Р. Антиоксидантная терапия диабетической полиневропатии // Русский медицинский журнал. 2005. Т. 13, №6 (230). С. 339–343.
3. Бобровницкий И.П., Разумов А.Н. Восстановительная медицина: 15 лет истории – этапы и направления развития // Вестник восстановительной медицины. 2008. №3. С. 7–12.
4. Галстян Г.Р. Диабетическая нейропатия: классификация, диагностика и лечение // Международный эндокринологический журнал. 2006. №3(5).
5. Данилов А.Б. Нейропатическая боль. Москва: Нейромидиа, 2004. 192 с.
6. Дедов И.И. Инновационные технологии в лечении и профилактике сахарного диабета и его осложнений // Сахарный диабет. 2013. №3. С. 2–10.
7. Зиллов В.Г., Судаков К.В., Эпплгейн О.И. Элементы информационной биологии и медицины. М.: МГУИ, 2000. 248 с.
8. Разумов А.Н., Иванова Л.В. О концепции государственной политики развития курортного дела в Российской Федерации. Сборник нормативно-правовых и методических материалов. М.: МЦФЭР, 2004. С. 65–74.
9. Al-Zamil Mustafa. Subclinical affection of motor fiber in diabetic sensory polyneuropathy. 11 th international conference on the Mechanisms and treatment of neuropathic pain. USA, Utah, November 6-8, 2008.
10. Chammas M., Bousquet P., Renard E., Poirier J.L., Jaffiol C., Allieu Y. Dupuytren's disease, carpal tunnel syndrome, trigger finger, and diabetes mellitus // J Hand Surg. 1995. V. 20. №1. P. 109–114.
11. Dala-Ali B.M., Nakhdjevani A., Lloyd Ma., Schreuder F.B. The efficacy of steroid injection in the treatment of trigger finger // Clin Orthop Surg. 2012. №4(4). P. 263–268.
12. Galuppo M., Giacoppo S., Bramanti P., Mazzon E. Use of natural compounds in the management of diabetic peripheral neuropathy // Molecules. 2014. №19(3). P. 2877–2295. DOI: 10.3390/molecules19032877.
13. Garrow A.P. Role of acupuncture in the management of diabetic painful neuropathy (DPN): a pilot RCT // Acupunct Med. 2014. №32(3). P. 242–249. DOI: 10.1136/acupmed-2013-010495.
14. Gordon T., Amirjani N., Edwards D.C., Chan K.M. Brief post-surgical electrical stimulation accelerates axon regeneration and muscle reinnervation without affecting the functional measures in carpal tunnel syndrome patients // Exp Neurol. 2010. №223(1). P. 192–202.
15. Ho C.Y., Lin H.C., Lee Y.C., Chou L.W., Kuo T.W., Chang H.W., Chen Y.S., Lo S.F. Clinical effectiveness of acupuncture for carpal tunnel syndrome // Am J Chin Med. 2014. №42(2). P. 303–314.
16. Horinouchi S., Deguchi T., Arimura K., Arimura A., Dochi Y., Uto T., Nakamura T., Arimura Y., Nishio Y., Takashima H. Median neuropathy at the wrist as an early manifestation of diabetic neuropathy // J Diabetes Investig. 2014. №5(6). P. 709–713.
17. Jeffery G., Stepan B.S., Daniel A., London B.A. Blood glucose levels in diabetic patients following corticosteroid injections into the hand and wrist // J. Hand Surgery Am. 2014. №39(4). P. 706–712.
18. Khalil H. Painful diabetic neuropathy management // Int J Evid Based Healthc. 2013. №11(1). P. 77–79.
19. Khosrawi S., Moghtaderi A., Haghghat S. Acupuncture in treatment of carpal tunnel syndrome: A randomized controlled trial study // J Res Med Sci. 2012. №17(1). P. 1–7.
20. Kim L.N., Kwon H.K., Moon H.I., Pyun S.B., Lee H.J. Sonography of the median nerve in carpal tunnel syndrome with diabetic neuropathy // Am J Phys Med Rehabil. 2014. №93(10). P. 897–907.
21. Koh S., Nakamura S., Hattori T., Hirata H. Trigger digits in diabetes: their incidence and characteristics // J Bone Joint Surg Eu. 2010. №35(4). P. 302–305.
22. Maeda Y., Kettner N., Lee J., Kim J., Cina S., Malatesta C., Gerber J., McManus C., Im J., Libby A., Mezzacappa P., Morse L.R., Park K., Audette J., Napadow V. Acupuncture_Evoked Response in Contralateral

Somatosensory Cortex Reflects Peripheral Nerve Pathology of Carpal Tunnel Syndrome // *Med Acupunct.* 2013. №25(4). P. 275–284

23. Mirone G., Natale M., Rotondo M. Peripheral median nerve stimulation for the treatment of iatrogenic complex regional pain syndrome (CRPS) type 2 after carpal tunnel surgery // *J Clin Neurosci.* 2009. №16(6). P. 825–827.

24. Nimigan A.S., Ross D.C., Gan B.S. Steroid Injections in the Management of Trigger Fingers // *Am J Phys Med Rehabil.* 2006. №85(1). P. 36–43.

25. Shakeel H., Ahmad T.S. Steroid injection versus NSAID injection for trigger finger: a comparative study of early outcomes // *J Hand Surg. Elsevier Inc.* 2012. №37(7). P. 1319–1323.

References

1. Agadzhanyan NA Stepanov VK. Ispol'zovanie gipoksichesko-giperkapnicheskoy gazovoy sredy v vosstanovitel'noy meditsine. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny.* 2008;5:19-23. Russian.

2. Ametov AS, Stokov IA, Samigullin PP. Antioksidantnaya terapiya diabetichesko-skoj polinevropatii. *Russkiy meditsinskiy zhurnal.* 2005;13:6(230):339-43. Russian.

3. Bobrovnikskiy IP, Razumov AN. Vosstanovitel'naya meditsina: 15 let istorii – etapy i napravleniya razvitiya. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny.* 2008;3:7-12. Russian.

4. Galstyan GR. Diabeticheskaya neyropatiya: klassifikatsiya, diagnostika i lechenie. *Mezhduna-rodnyy endokrinologicheskij zhurnal.* 2006;3(5). Russian.

5. Danilov AB. *Neyropaticheskaya bol'.* Moscow: Neyromidia; 2004. Russian.

6. Dedov II. Innovatsionnye tekhnologii v lechenii i profilaktike sakharnogo diabeta i ego oslozhneniy. *Sakharnyy diabet.* 2013;3:2-10. Russian.

7. Zilov VG, Sudakov KV, Eppgeyn OI. *Elementy informatsionnoy biologii i meditsiny.* Moscow: MGUL; 2000. Russian.

8. Razumov AN, Ivanova LV. O kontseptsii gosudarstvennoy politiki razvitiya kurortnogo dela v Rossiyskoy Federatsii. *Sbornik normativno-pravovykh i metodicheskikh materialov.* Moscow: MTsFER; 2004. Russian.

9. Al-Zamil Mustafa. Subclinical affection of motor fiber in diabetic sensory polyneuropathy. 11 th international conference on the Mechanisms and treatment of neuropathic pain. USA, Utah; 2008.

10. Chammass M, Bousquet P, Renard E, Poirier JL, Jaffiol C, Allieu Y. Dupuytren's disease, carpal tunnel syndrome, trigger finger, and diabetes mellitus. *J Hand Surg.* 1995;20(1):109-114

11. Dala-Ali BM, Nakhdjehani A, Lloyd Ma, Schreuder FB. The efficacy of steroid injection in the treatment of trigger finger. *Clin Orthop Surg.* 2012;4(4):263-68.

12. Galuppo M, Giacoppo S, Bramanti P, Mazzon E. Use of natural compounds in the management of diabetic peripheral neuropathy. *Molecules.* 2014;19(3):2877-2895. DOI: 10.3390/molecules19032877.

13. Garrow AP. Role of acupuncture in the management of diabetic painful neuropathy (DPN): a pilot RCT. *Acupunct Med.* 2014;32(3):242-9. DOI: 10.1136/acupmed-2013-010495.

14. Gordon T, Amirjani N, Edwards DC, Chan KM. Brief post-surgical electrical stimulation accelerates axon regeneration and muscle reinnervation without affecting the functional measures in carpal tunnel syndrome patients. *Exp Neurol.* 2010;223(1):192-202.

15. Ho CY, Lin HC, Lee YC, Chou LW, Kuo TW, Chang HW, Chen YS, Lo SF. Clinical effectiveness of acupuncture for carpal tunnel syndrome. *Am J Chin Med.* 2014;42(2):303-14.

16. Horinouchi S, Deguchi T, Arimura K, Arimura A, Dochi Y, Uto T, Nakamura T, Arimura Y, Nishio Y, Takashima H. Median neuropathy at the wrist as an early manifestation of diabetic neuropathy. *J Diabetes Investig.* 2014;5(6):709-13.

17. Jeffery G, Stepan BS, Daniel A, London B.A. Blood glucose levels in diabetic patients following corticosteroid injections into the hand and wrist. *J. Hand Surgery Am.* 2014;39(4):706-12.

18. Khalil H Painful diabetic neuropathy management. *Int J Evid Based Healthc.* 2013;11(1):77-9.

19. Khosrawi S, Moghtaderi A, Haghghat S. Acupuncture in treatment of carpal tunnel syndrome: A randomized controlled trial study. *J Res Med Sci.* 2012;17(1):1-7.

20. Kim LN, Kwon HK, Moon HI, Pyun SB, Lee HJ. Sonography of the median nerve in carpal tunnel syndrome with diabetic neuropathy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2014;93(10):897-907.

21. Koh S, Nakamura S, Hattori T, Hirata H. Trigger digits in diabetes: their incidence and characteristics. *J Bone Joint Surg Eu.* 2010;35(4):302-5.

22. Maeda Y, Kettner N, Lee J, Kim J, Cina S, Malatesta C, Gerber J, McManus C, Im J, Libby A, Mezzacappa P, Morse LR, Park K, Audette J, Napadow V. Acupuncture Evoked Response in Contralateral Somatosensory Cortex Reflects Peripheral Nerve Pathology of Carpal Tunnel Syndrome. *Med Acupunct.* 2013;25(4):275-84

23. Mirone G, Natale M, Rotondo M. Peripheral median nerve stimulation for the treatment of iatrogenic complex regional pain syndrome (CRPS) type II after carpal tunnel surgery. *J Clin Neurosci.* 2009;16(6):825-7.

24. Nimigan AS, Ross DC, Gan BS. Steroid Injections in the Management of Trigger Fingers. Am J Phys Med Rehabil. 2006;85(1):36-43.

25. Shakeel H, Ahmad TS. Steroid injection versus NSAID injection for trigger finger: a comparative study of early outcomes. J Hand Surg. Elsevier Inc. 2012;37(7):1319-23.

Библиографическая ссылка:

Аль-Рамиль М.Х., Миненко И.А. Алгоритм лечения карпального синдрома у пациентов с сахарным диабетом 2 типа с помощью иглорефлексотерапии и транскожной электронейростимуляции в сочетании с медикаментозной терапией // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №2. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/2-2.pdf> (дата обращения: 01.04.2016). DOI: 10.12737/18752.