

## **Огляд літератури:**

УДК 616.833.24 - 008.6:615.84

### **К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ЧРЕСКОЖНОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ВЕРТЕБРОГЕННЫХ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

Когут-Леднева О.А., Бучакчийская Н.М.

*Запорожская медицинская академия последипломного образования Министерства здравоохранения Украины, кафедра нервных болезней, г. Запорожье, Украина, ORCID ID: 0000-0002-6272-8799, e-mail: studentcard86@gmail.com*

**Резюме.** Статья посвящена вопросам применения чрескожной электронейростимуляции (ЧЭНС) в лечении пациентов с вертеброгенными болевыми синдромами. Представлены исторические сведения, данные о теориях воздействия и аспектах применения метода ЧЭНС в лечении и реабилитации пациентов с болями в спине. Освещены современные направления исследований в этой области и проблемные вопросы; сделаны выводы о дальнейших перспективах изучения и применения этого метода лечения.

**Ключевые слова:** боль в нижней части спины, чрескожная электронейростимуляция (ЧЭНС).

Боль, ассоциированную с позвоночником, хотя бы раз в жизни испытывают до 80% населения планеты. Наиболее часто боль локализована в нижней части спины и вызвана дегенеративным поражением позвоночника. Чаще всего данные жалобы проявляются у лиц трудоспособного возраста и являются наиболее распространенной причиной временной нетрудоспособности и инвалидизации. Все вышеперечисленное, а также то, что вертеброгенные болевые синдромы склонны к хронизации, обуславливает высокую медицинскую, социальную и экономическую актуальность помощи данной группе пациентов. Вопрос помощи пациентам с вертеброгенными болевыми синдромами на разных этапах лечебного процесса весьма широко и активно обсуждается. В последнее время клиницисты все чаще обращают внимание на немедикаментозные лечебные методы, учитывая их экономичность, безопасность, малое количество осложнений и эффективность. Разрабатываются различные виды кинезотерапии, совершенствуются мануальные методики, исследуется эффективность методов физиотерапии [1,2,3,4].

На сегодняшний день существуют различные терапевтические методы острой, подострой и хронической боли в спине с разным доказательным уровнем. Наиболее сильное доказательство получили медикаментозные методы лечения для всех видов боли, в частности, нестероидные противовоспалительные препараты, миорелаксанты центрального действия при остром болевом синдроме, трициклические антидепрессанты, а также сохранение повседневной активности, лечебная гимнастика. Умеренную степень доказательства имеют бензодиазепины, мануальная терапия, массаж при подострой и хронической боли, тракционная терапия. Слабый уровень доказательства имеют различные методы физиотерапии, чрескожная электронейростимуляция (ЧЭНС), ношение фиксирующего пояса, акупунктура. Данные об их использовании немногочисленны и противоречивы. Таким образом, методы лечения из более низких уровней дока-

зательной базы нуждаются в дальнейших качественных исследованиях и доработке [5].

Использование электрического тока с лечебной целью при различных заболеваниях имеет глубокие корни и богатую историю. В 420 году до н.э. Гиппократ предписывал больным электрошоковую терапию от черной рыбы с целью обезболивания, а ранее египтяне использовали токи, генерируемые рыбами из реки Нил с этой же целью [6]. В течение XVII века врачи для лечения очагов оспы использовали заряженные золотые листы, хотя вера в их эффективность была основана только лишь на уважении к драгоценному металлу. С развитием медицинской мысли, уже в XIX веке электричество стали применять для лечения сломанных конечностей и психических недугов в том виде, который сейчас именуется электростимуляцией, т.е. получение физиологических эффектов от его воздействия. С конца XVIII века начинают последовательно появляться франклиннизация, гальванизация, фарадизм, дарсонвализация; формируется разделение электротерапии на высоко- и низкочастотную. Активно используется электростимуляция, с различным успехом разрабатываются первые физиотерапевтические приборы [7,8,9]. Новый виток в развитии электротерапии начался в 80-х годах XX века, а в 90-х данные методы лечения прочно закрепились для лечения боли, регенерации костей, в реабилитации спортсменов [10,11,12] и т.д. Большую роль в развитии теории электростимуляции и ее основ сыграли работы известного немецкого электротерапевта Вильгельма Эрба (1883). Именно он описал двигательные точки для воздействия на мышцы через кожу, как места, обладающие наименьшим электрическим сопротивлением. В своем труде «Учебник по электростимуляции» В. Эрб приводит данные о методах применения электростимуляции, количестве сеансов, длительности процедуры [13].

Широкое распространение в мировой медицине в качестве анальгетического метода в 1965 году получает чрескожная электростимуляция (ЧЭНС) после публикации теории воротного контроля боли и предполагаемых механизмов действия [14,15]. Именно в этих годах появляются первые статьи по этой тематике, и с тех пор их количество значительно превышает 6000, а почти половина посвящена вопросам применения ЧЭНС при болевых синдромах. В 70-х годах XX века были опубликованы данные о том, что акупунктурные точки отличаются относительно низким электрическим сопротивлением, а при введении игл в них обнаруживается электродвижущая сила. Эти факты инициировали развитие нового для того времени направления рефлексотерапии — электропунктуры — ЧЭНС, проводимой по акупунктурным точкам [16].

Чрескожная электростимуляция (ЧЭНС) – это простой, неинвазивный анальгетический метод, который широко используется в медицинских учреждениях и заключается в воздействии электрическим током на участки кожи при помощи поверхностных электродов (Американская Ассоциация Физиотерапевтов 1990 г.).

На сегодняшний день существует 4 основные теории физиологических эффектов ЧЭНС:

1. Теория воротного контроля. Наиболее признана в научных кругах. Непосредственно с ее формулировки и началось активное использование ЧЭНС в сфере медицины. В 1965 году Рональд Мельзак из Университета Макгилла в Монреале и Патрик Балл из Университетского колледжа Лондона в Великобритании опубликовали оригинальную статью, в которой описали «воротный» контроль в центральной нервной системе для регулирования потока нервных сигналов от периферических нервов по пути в мозг. Согласно этой теории, ЧЭНС увеличивает объем афферентной импульсации по большим А- $\beta$  волокнам, активизирует антиноцицептивную систему и ограничивает прохождения болевого сигнала по А- $\delta$  и С- $\delta$  волокнам, т.е. через «воротный контроль» боли. Поскольку ноцицептивные волокна (А- $\delta$  и С- $\delta$ ) имеют более высокий порог активации, чем механорецептивные волокна (волокна А- $\beta$ ), Мельзак и Балл предположили, что можно выборочно стимулировать механорецептивные волокна путем титрования амплитуды электрических токов, передаваемых через поверхность кожи (т.е. ЧЭНС). Это предотвратило бы проникновение сигналов из ноцицептивных волокон в более высокие центры головного мозга, что уменьшало бы боль. По сути, ЧЭНС электрически стирает боль [14,15].

2. Теория контроля опиатов-медиаторов. Согласно этой теории, ЧЭНС способствует выбросу энкефалинов и эндорфинов в головном мозге, субстратов с анальгетическими свойствами; вызывает высвобождение  $\mu$ -и дельта-опиоидов в центральной нервной системе и переход в субстанцию Р. По своему действию они сходны с морфином, вызывают подобные ему анальгетические эффекты [14].

3. Локальная вазодилатация кровеносных сосудов в ишемизированных тканях (предложил Leandri et al, 1986) – согласно этой теории, ЧЭНС вызывает локальную вазодилатацию и улучшение кровообращения в ишемизированных триггерных точках, которые развиваются в мышцах и фасциях и участвуют в феномене формирования боли [14].

4. Стимуляция акупунктурных точек (R. Melzack, 1988). Автор предполагает, что стимуляция этих точек с использованием ЧЭНС вызывает сенсорный эффект анальгезии путем ингибирования или изменения вызванных болью нервных импульсов [14].

Начиная с 70-х гг. XX века область применения, эффективность и методики ЧЭНС активно изучаются зарубежными и отечественными исследователями. В научных работах последних лет активно исследуются разные сферы применения ЧЭНС.

Для дорсалгий существует ограниченное количество исследований высокого качества с противоречивыми результатами, и доказанность метода остается на низком уровне [5,17].

Примером успешного исследования является работа ученых из Бангладеша в 2008 году. В проспективном рандомизированном исследовании на 58 добровольцах они изучали анальгетические свойства ЧЭНС при острой поясничной боли и сроки сокращения периода восстановления. В ходе исследования была доказана достоверная ( $p < 0,05$ ) эффективность ЧЭНС, как дополнительного терапевтического метода [18]. Ахмадеева Л.Р. и соавт. изучали использование ЧЭНС для лечения

неспецифических болей в спине и сравнивали классическую и динамическую электронейростимуляцию [3]. Согласно данным Р.А. Бодровой и др. (2015), проведенное плацебо-контролируемое исследование достоверно показало эффективность применения ЧЭНС в качестве дополнительного немедикаментозного метода восстановительного лечения пациентов с болью в нижней части спины; в основной группе пациентов ( $N = 32$ ) отмечалось более быстрое уменьшение болевого синдрома (в среднем на  $4,3 \pm 0,6$  дня) по сравнению с контрольной группой ( $N = 31$ ) [1]. В независимых экспериментах ученых из Новой Зеландии (2013) на 208 добровольцах и ученых из Азии (2015), в которых изучались лечебные параметры ЧЭНС, было доказано, что они практически не влияют на результаты лечения [19,20]. В 2017 году испанские ученые провели исследование, в котором изучали эффективные параметры ЧЭНС, а в частности, ее интенсивность во время процедуры и пришли к выводу, что использование сильного, но комфортного воздействия по субъективным ощущениям пациента не является надежным, а сами параметры требуют объективной стандартизации [21].

В последнее время было опубликовано множество метаанализов, включающих исследования по применению ЧЭНС при нейропатической боли, неспецифической боли в нижней части спины, острой и хронической боли в спине [22-27]. К примеру, в период с 2000 по 2012 год были опубликованы 26 Кокрановских обзоров, посвященных оценке эффективности ЧЭНС при поясничной боли. Большинство выводов не подтверждают результаты многочисленных клинических исследований об эффективности ЧЭНС, а некоторые и вовсе противоречивы. Опубликованные метаанализы не дают четкого заключения об эффективности ЧЭНС при болях в пояснице. Одной из причин может быть тот факт, что в рассмотренных исследованиях ЧЭНС используется при различных интенсивностях [28]. Еще одна причина состоит в том, что многие публикации не соответствуют высоким стандартам качества, необходимым для включения в метаанализ или систематический обзор. Одним из примеров успешного обзора является работа Джонсона и Мартинсона [25]. Их метаанализ включает в себя все исследования, посвященные влиянию электрической стимуляции при хронической скелетно-мышечной боли. Основным целевым параметром, который был выбран для этого отчета, была боль в покое. Обзор включал 38 исследований с участием 1227 пациентов. В результате, авторы пришли к недвусмысленному заключению о том, что электрическая стимуляция по сравнению с плацебо оказывает значительно лучшее влияние на уменьшение боли. В среднем уменьшение боли после стимуляции было почти в 3 раза выше, чем достигнутая гипоалгезия по методу плацебо. Интересным является обзор азиатских ученых Lien-Chen Wu, Pei-Wei Weng и соавт. (2018), который посвящен применению ЧЭНС при хронических болях в спине. Авторы проанализировали данные литературы, а также данные баз MEDLINE, Cochrane, Google Scholar и ClinicalTrials.gov до июня 2014 года. В анализ были включены двенадцать РКИ, включая 700 пациентов. Данные, которые были получены, оказались весьма противоречивыми и лишь подтверждают то, что ЧЭНС нуждается в дальнейших исследованиях [29]. Правильный вывод заключается в том, что после тщательного анализа опубликованной литературы эффективность ЧЭНС является неопределенной, а не отрицательной.

Хотя ЧЭНС является широко используемым методом лечения боли, в некоторых исследованиях основное внимание уделяется уменьшению воспаления как результата, хотя данные механизмы до сих пор не совсем понятны [30]. Согласно последним данным, ЧЭНС может

уменьшить воспалительный процесс и может использоваться в качестве физиотерапевтического лечения патологий, отмеченных воспалением и болью. Так, в 2014 турецкие ученые в условиях эксперимента *in vivo* доказали, что ЧЭНС достоверно снижает провоспалительные цитокины IL-1 $\beta$ , IL-6 и TNF- $\alpha$  и таким образом сокращает процесс заживления ран путем ингибирования фазы воспаления [31].

Учитывая безболезненность, безвредность и практически полное отсутствие противопоказаний, ЧЭНС успешно применяется для уменьшения болей в спине, ассоциированных с беременностью. Австрийские ученые показали, что применение данного метода в III триместре беременности достаточно эффективно уменьшает боли в нижней части спины, а также тазовые боли. Так же во время исследования было установлено, что ЧЭНС улучшает маточное кровообращение [32,33,34].

В заключениях подавляющего большинства проанализированных Кокрановских обзоров, метаанализов и данных различных авторов отмечается, что терапевтическую эффективность ЧЭНС и электропунктуры хотя и нельзя отрицать, но и нельзя считать доказанной. Основной причиной такого невнятного заключения является недостаточное количество РКИ, а также проблема стандартизации методов применения ЧЭНС по всем показателям. Для доказательства эффективности ЧЭНС и электропунктуры необходимы дальнейшие мультицентровые исследования с использованием плацебо-контроля, со стандартизацией типа и локализации воздействия, параметров электростимуляции, длительности процедур и курса лечения. Также недостаточно данных о терапевтических параметрах ЧЭНС при различных болевых синдромах. Поэтому в нашей работе считаем целесообразным исследовать эффективность лечебного воздействия ЧЭНС в комплексном немедикаментозном лечении больных с дорсалгиями; уточнить лечебные параметры и методики.

#### References:

1. Bodrova R.A., Tuxonov Y.V. The use of percutaneous electrostimulation for back pain. *Neurologiya i Psuxyatryya Reabylytatsyya* 2015; 2 (13): 29-33.
2. Buchachyjskaya N.M., Maramuxa V.Y., Kuczak A.V., Maramuxa Y.V., Grunyna O.F., Maramuxa A.A., Baxareva L.V., Maramuxa E.Y., Levadnaya A.V. Current state of dorsiagia treatment. *Mizhnarodny`j nevrologichny`j zhurnal*. 2016. 5: 143-146.
3. L.R. Akhmadeeva, G.S. Rayanova Management of low back pain using transcutaneous electrical nerve stimulation. *Prpraktycheskaja medycyna*. 2012. №2(57). С. 158-162
4. Paolucci T., Morone G., Iosa M., Fusco A., Alcuri R., Matano A., Bureca J., Saraceni V.M., Paolucci S. Psychological features and outcomes of the back school treatment in patients with chronic nonspecific low back pain. – *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine (Europa Medicophysica)*. – 2012. – vol. 48, № 2. – p. 245 – 253.
5. E.V. Podchufarova Back pain: mechanisms of development and treatment. *Sovremennaya terapiya v psihiatrii i nevrologii*. 2012. №3. С 47-54.
6. Heidland A., Fazeli G., Klassen A., Sebekova K., Henne-mann H., Bahner U., et al. Neuromuscular electrostimulation techniques: historical aspects and current possibilities in treatment of pain and muscle waisting. *Clin Nephrol*. 2013; 79 Suppl 1:S12-23.
7. Poltawski L., Watson T. Bioelectricity and microcurrent therapy for tissue healing – a narrative review. *Physical Therapy Reviews*. 2009; 14(2):104-14.
8. Kloth L.C. Electrical stimulation for wound healing: a review of evidence from *in vitro* studies, animal experiments, and clinical trials. *Int J Low Extrem Wounds*. 2005; 4(1):23-44.

9. Manousos E., Kambouris, Zoi Zagoriti, George Lagoumintzis and Konstantinos Poulas From therapeutic Electrotherapy to Electroceuticals: Formats, Applications and Prospects of Electrostimulation. *Annual Research & Review in Biology* 4(20): 3054-3070, 2014.
10. Lake D.A. Neuromuscular electrical stimulation. An overview and its application in the treatment of sports injuries. *Sports Med*. 1992;13(5):320-36.
11. Lavine L.S., Grodzinsky A.J. Electrical stimulation of repair of bone. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69(4):626-30.
12. Leo K.C., Dostal W.F., Bossen D.G., Eldridge V.L., Fairchild M.L., Evans R.E. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation characteristics on clinical pain. *Phys Ther*. 1986;66(2):200-5.
13. Turrell W.J. The landmarks of electrotherapy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1969;50(3):157- 60.
14. Transcutaneous electrical nerve stimulation: McGill lecture notes. – Montreal, 2002. – 20 p.
15. Melzack R., Wall P. Pain mechanisms: A new theory. *Science*. 1965;150:971–79.
16. A.M. Vasilenko, S.Yu. Ryavkin DENAS-Vertebra — an innovative step in transcutaneous electrical neural stimulation in the realm of evidence-based medicine. *Voprosy kurtologii, fizioterapii i sovremennoy fizicheskoy kultury*. 2012. №6. С. 3-8.
17. Sergeev A.V. Lower back pain: Therapy in the context of evidence-based medicine and new possibilities. *Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics*. 2013;(3):78–85.
18. Ahmed B, Alam S. et al. Of transcutaneous electrical nerve stimulation (tens) on patients with acute low back pain *jafmc Bangladesh*. Vol 7. No2 (December). 2011. 29-32.
19. Chen, C.C., Huang, W.B., Chuang, Y.F. et al. J. Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Experimental Blunt Pressure Pain in Healthy Participants in Randomized Controlled Trial: Pulse Frequency and Pad Size *Med. Biol. Eng.* (2015) 35: 500.
20. Claydon L.S., Chesterton L.S., Barlas P., Sim J Alternating-frequency TENS effects on experimental pain in healthy human participants: a randomized placebo-controlled trial. *Clin J Pain*. 2013 Jun; 29(6):533-9.
21. Serrano-Muñoz D., Gómez-Soriano J., Bravo-Esteban E., Vázquez-Fariñas M, Taylor J., Avendaño-Coy J. (2017) Intensity matters: Therapist-dependent dose of spinal transcutaneous electrical nerve stimulation. *PLoS ONE* 12(12): e0189734.
22. Bennett, M.I., Hughes, N., & Johnson, M.I. (2011). Methodological quality in randomised controlled trials of transcutaneous electric nerve stimulation for pain: Low fidelity may explain negative findings. *Pain*, 152(6), 1226–1232. Epub 2011 Mar 23. Review.
23. Dowswell T., Bedwell C., Lavender T. et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for pain relief in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; CD007214.
24. Gibson W., Wand B.M., and O'Connell, N.E. (2015) Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for neuropathic pain in adults (Protocol) *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(11), doi:10.1002/14651858.CD011976.
25. Johnson M., Martinson M. Efficacy of electrical nerve stimulation for chronic musculoskeletal pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain* 2007; 130: 157–165.
26. Khadilkar A., Odebiyi D.O., Brosseau L. et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; CD003008.
27. Brosseau L., Milne S., Robinson V. et al. Efficacy of the transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of chronic low back pain: a meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002; 27: 596–603.

28. Sluka K.A., Bjordal J.M., Marchand S. et al. What makes transcutaneous electrical nerve stimulation work? Making sense of the mixed results in the clinical literature. *Phys Ther* 2013; 93: 1397–1402.
29. Lien-Chen Wu et al. Literature Review and Meta-Analysis of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Treating Chronic Back Pain Regional Anesthesia and Pain Medicine. Publish Ahead of Print(), FEB 2018.
30. Almeida, T.C.C., Figueiredo, F.W.S., Barbosa Filho, V.C. et al. *Syst Rev* (2017) 6: 139. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on proinflammatory cytokines: protocol for systematic review <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0532-5>.
31. Gürgen S.G., Sayın O., Çetin F. et al. *Inflammation* (2014) 37: 775. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Accelerates Cutaneous Wound Healing and Inhibits Pro-inflammatory Cytokines <https://doi.org/10.1007/s10753-013-9796-7>.
32. Kubista E., Philipp K., Boschitsch E. Improvement of utero-placental perfusion by transcutaneous nerve stimulation (author's transl). *Wien Med Wochenschr* 1980; 130: 595–597.
33. Murina F., Di Francesco S. (2015) Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. In: Martellucci J. (eds) *Electrical Stimulation for Pelvic Floor Disorders*. Springer, Cham.
34. Quittan M. et al. Consensus Statement: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in Patients with Pregnancy-Induced Low Back Pain and/ or Pelvic Girdle Pain. *Phys Med Rehab Kuror* 2016; 26: 91–95.

УДК 616.833.24 - 008.6:615.84

## ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЧЕРЕЗШКІРНОЇ ЕЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦІЇ У ЛІКУВАННІ ВЕРТЕБРОГЕННИХ БОЛЬОВИХ СИНДРОМІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Когут-Ледньова О.О., Бучакчийська Н.М.

*Запорізька медична академія післядипломної освіти Міністерства охорони здоров'я України, кафедра нервових хвороб, м. Запоріжжя, Україна, ORCID ID: 0000-0002-6272-8799, e-mail: studentcard86@gmail.com*

**Резюме.** Стаття присвячена застосуванню черезшкірної електронейростимуляції (ЧЕНС) у лікуванні хворих з вертеброгенними больовими синдромами. Представлені історичні аспекти, дані щодо теорій впливу та застосування методу ЧЕНС у лікуванні та реабілітації. Висвітлені сучасні напрямки досліджень у цій сфері; зроблені висновки про подальші перспективи цього методу лікування.

**Ключові слова:** біль у нижній частині спини, черезшкірна електронейростимуляція (ЧЕНС).

UDC 616.833.24 - 008.6:615.84

## THE QUESTION OF APPLICATION OF TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION OF VERTEBROGENIC PATIENT SYNDROME (LITERATURE REVIEW)

O.O. Kohut-Lednjova, N.M. Buchakchyiska

*Zaporozhe Medical Academia of Postgraduate Education Ministry of Health of Ukraine, Department of Nervous Diseases, ORCID ID: 0000-0002-6272-8799, e-mail: studentcard86@gmail.com*

The article is devoted to the use of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the treatment of patients with low-back pain.

Pain in the lower back at least once in life experience up to 80% of the world's population. The most common pain is caused by a degenerative spine injury. The question of helping these patients is topical, because people of working age most often suffer. Recently, clinicians are increasingly paying attention to non-drug treatment methods, given their economy, safety, a small number of complications and effectiveness. Various kinds of kinesiotherapy are developed, manual techniques are being improved, and the effectiveness of methods of physiotherapy is being investigated.

The use of electric current in the treatment of sick people begins with the ancient Egyptians, and then Hippocrates described it in 420 BC. After that, electrotherapy was constantly evolving. There were new methods and techniques. Widespread in the world of medicine as an analgesic method in 1965 received transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) after the publication of the gate control theory and presumed mechanisms of action

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation it is a form of electrical stimulation with surface electrodes to modulate pain perception.

There are four theories about the physiological effects of TENS:

1. Gate control theory.
2. Opiate-mediated control theory.
3. Local vasodilatation of blood vessels in ischemic tissues.
4. Stimulation of acupuncture points causes a sensory analgesia effect.

Since the 70s of the XX century, the field of application, foreign and domestic researchers are actively studying effectiveness and methods of the TENS. In the scientific works of recent years, various spheres of the TENS application are being actively investigated.

In the conclusions of the overwhelming majority of the analyzed Cochrane reviews, meta-analyzes and data of various authors, it is noted that the therapeutic effectiveness of TENS and electropuncture, although it cannot be denied, cannot be considered proven. The main reason for this indistinct conclusion is the inadequate number of RCTs, as well as the problem of standardizing the methods of using the TENS on all indicators. To prove the effectiveness of TENS and electro-puncture, further multi-center studies using placebo control, with type standardization and exposure localization, electrical stimulation parameters, duration of procedures and treatment course are necessary. There is also insufficient data on the therapeutic parameters of TENS at various pain syndromes. Therefore, in our work, we consider it expedient to investigate the effectiveness of the therapeutic effect of TENS in the complex non-drug treatment of patients with dorsalgia; clarify the therapeutic parameters and techniques.

**Keywords:** low-back pain, transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS).

Стаття надійшла до редакції 07.08.2018 р.