

Проценко А. М., Шинчуковський І. А.

Порівняння ефективності використання черезшкірної електричної стимуляції нервів та мікрострумкової стимуляції нервів в зменшенні клінічної симптоматики у хворих на дисфункцію скронево-нижньощелепного суглоба

Інститут післядипломної освіти національного медичного університету імені О. О. Богомольця, Київ, Україна

Анотація. Сьогодні поширеність дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба серед населення світу складає приблизно 80 %. Досить часто це захворювання суттєво погіршує якість життя людини, іноді навіть призводять до інвалідизації. Сьогодні наявні методи лікування дисфункції скронево-нижньощелепного за допомогою електротерапії, зокрема *Transcutaneous electrical nerve stimulation* — TENS і мікрострумкова стимуляція нервів *Microcurrent electrical nerve stimulation* — MENS, що вважається досить перспективним напрямом подальших досліджень.

Метою дослідження було порівняння ефективності TENS- та MENS-терапії у зменшенні клінічної симптоматики у пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба.

Матеріали та методи: усього у дослідженні взяли участь 40 учасників, яких було рандомно поділено на дві групи. Група I отримувала лікування із застосуванням TENS-терапії, група II — із застосуванням MENS-терапії. Періодичність лікування складала 2 сеанси на тиждень, загальна тривалість лікування — 10 сеансів.

Результати. Порівняно між вихідним значенням та результатом наприкінці 10 сеансу показники ВАШ у I групи знизились на 37,5 %, у II групи — на 27,03 %. При порівнянні результатів лікування за ВАШ між вихідним рівнем та через 1 міс. після лікування показники у I групи продемонструвало зменшення болю на 33,33 %, у II групи — на 22,98 %. Покращення максимального відкриття рота на 10 сеанс порівняно з вихідним рівнем у I групи становило 12,98 %, а у II групи — на 10,67 %. Із порівняння показників максимального відкриття рота між вихідним рівнем та через 1 міс. після лікування у I групи спостерігалось збільшення даного параметра на 11,87 %, у II групи — на 9,43 %.

Висновки: згідно з результатами дослідження, застосування TENS- та MENS-терапії є ефективним у лікуванні розладів скронево-нижньощелепного суглоба, проте протягом лікування TENS-терапія демонструвала дещо кращі результати зменшення клінічної симптоматики. Однак через 1 міс. після закінчення лікування ефект від електротерапії дещо зменшується, але все одно, клінічна симптоматика є кращою, порівняно з початковою ситуацією.

Ключові слова: скронево-нижньощелепний суглоб, дисфункція, біль, електротерапія, фізіотерапія.

Вступ

На сьогодні згідно з актуальними дослідженнями, присвяченими патологіям скронево-нижньощелепного суглоба, поширеність даної проблеми серед населення світу складає приблизно 80 %, серед яких майже половина має обмеження відкриття рота та біль у м'язах [1]. Однією з найбільш поширених патологій СНЩС є дисфункційні стани. Діагностика дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба

на цей момент є досить важкою через складну диференційну діагностику, що так само викликано складною анатомічною будовою орофасціальної ділянки. Досить часто пацієнти, що страждають на дисфункційні стани СНЩС, висловлюють скарги на вушний біль, мігрені, порушення загального стану [2]. Сьогодні у медицині наявна тенденція на застосування консервативного та менш інвазивного підходу до лікування патологій СНЩС. Достатньо поширеними методиками лікування дисфункцій-

них станів СНЩС є використання фізіотерапії, медикаментозної терапії, виготовлення оклюзійних шин тощо [3]. Одним з методів фізіотерапії є електротерапія, прикладами якої є черезшкірна електрична стимуляція нервів (*Transcutaneous electrical nerve stimulation – TENS*) і мікрострумова стимуляція нервів (*Microcurrent electrical nerve stimulation – MENS*). До хірургічного втручання вдаються лише за відсутності ефекту від консервативних методів. Навіть при достатньо важких клінічних ситуаціях перевага надається найменш інвазивним хірургічним методам, зокрема артросцентезу та артроскопії. Пояснення механізму дії черезшкірної електричної стимуляції нервів базується на гіпотезах щодо проходження больових імпульсів. Одним із пояснень механізму дії TENS-терапії є теорія “Gate control” [4]. Іншим поясненням механізму впливу TENS є вивільнення нейромедіаторів, зокрема ендорфінів, після електричної стимуляції. Мікрострумова стимуляція нервів базується на електричному балансі, який пояснюється законом Арндта-Шульца, згідно з яким вплив малих доз електричного струму сприяє життєздатності організму, а великих – пригнічує [5]. При порушених певних ділянках тіла порушується електричний баланс, змінюється напрямок струму. Відповідно до деяких теорій, застосування мікроструму до ураженої ділянки перешкоджає потіку струму, відновлюючи електричну рівновагу, що так само сприяє регенерації тканин [6]. При MENS використовується електричний струм, що забезпечує стимуляцію клітин нижче порогу 1000 мікроампер або субмінімальну стимуляцію.

Мета дослідження полягає у порівнянні ефективності TENS- та MENS-терапії для зменшення клінічної симптоматики у пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба.

Матеріали та методи

Дослідження проводилось на базі кафедри стоматології післядипломної освіти НМУ імені О. О. Богомольця з 3 червня до 11 вересня 2024 р. Усього у дослідженні взяли участь 40 пацієнтів віком від 18 р. із клінічно діагностованою симптоматикою скронево-нижньощелепних розладів, пов'язаних із болем згідно з *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)* [7].

Критеріями включення слугували:

1. Біль будь-якого з жувальних м'язів;
2. Тривалість болю понад 2 тижні;
3. Біль у проекції СНЩС;
4. Наявне обмеження відкривання рота;
5. Пацієнти віком від 18 років;
6. Пацієнти будь-якої статі;

7. Пацієнти, що дали інформовану згоду на дослідження.

Критерії виключення були такими:

1. Пацієнти, що проходять лікування з приводу дисфункції СНЩС на основі інших клінічних методик;
2. Пацієнти з онкологічними захворюваннями та/чи будь-яким декомпенсованим захворюванням;
3. Пацієнти з кардіостимуляторами та імплантованими дефібриляторами;
4. Наявність у пацієнта інфекційного захворювання.

Обладнання, що використовувалось в дослідженні:

1. Апарат TENS Technomed Electronics ACUTENS 1000 Tens Machine, частота – 50 Гц, тривалість імпульсу – 0,5 мс при силі току 0–60 мА.
2. Апарат MENS – мікрострумової терапії T-15, частота – 0,5 Гц, сила току – 1000 мкА.

40 учасників дослідження було рандомно поділено на дві групи порівню. Група I отримувала лікування із застосуванням TENS-терапії, група II – із застосуванням MENS-терапії. Періодичність лікування складала 2 сеанси на тиждень, загальна тривалість лікування – 10 сеансів. Фізіопроцедури відбувались у стоматологічному кріслі, де пацієнтам накладались електроди на шкіру в ділянці тригерних точок із застосуванням електропровідного гелю. Групи I та II отримували лікування TENS і MENS відповідно, протягом 20 хв. Оцінювання ефективності лікування на зменшення клінічної симптоматики проводилось за допомогою візуально-аналогової шкали (ВАШ) та мінімального відкривання рота. Оцінювання показників клінічної симптоматики проводилось: до лікування, на 10-й сеанс та через 1 міс. після лікування.

Статистичний аналіз проводили із використанням програмного забезпечення *Statistic Kingdom*. Нормальність розподілу даних визначали за допомогою тесту Шапіро-Уїлка (Shapiro-Wilk's). Для визначення попередньої однорідності основних параметрів між групами було застосовано U-тест Манна-Уїтні (Mann-Whitney). Для визначення статистично значущої відмінності між групами використовувався U-критерій Манна-Уїтні. Статистично значущим результатом вважався $p < 0,05$.

Результати дослідження

Згідно із результатами дослідження обидві групи продемонстрували зменшення больових відчуттів та збільшення амплітуди відкривання рота порівняно з вихідним рівнем, після 10-го сеансу та через 1 міс. після закінчення лікування. Порівнюючи показники між вихідним значенням та результатом наприкінці 10-го сеансу, ВАШ у групи I

Демографічні дані учасників дослідження

Показник	Група I	Група II
Середній вік ($\bar{x} \pm \sigma$)	45,75 \pm 11,23	46,5 \pm 7,33
Жіноча стать (%)	85	80

Таблиця 2

Показники ВАШ протягом дослідження

Показник	Група I	Група II	P-value
До лікування	3,6 \pm 0,50	3,7 \pm 0,57	0,62
10-й сеанс	2,25	2,7	0,03
1 міс. після лікування	2,4	2,85	0,03

Примітка: * Критерій Манна-Уїтні

Таблиця 3

Показники максимального відкривання рота протягом дослідження, мм

Показник	Група I	Група II	P-value
До лікування	36,2 \pm 2,06	36,55 \pm 2,54	0,76
10-й сеанс	40,9 \pm 1,99	40,45 \pm 2,72	0,44
1 міс. після лікування	40,5 \pm 2,8	40 \pm 2,69	0,56

Примітка: * Критерій Манна-Уїтні

знизились на 37,5 %, а у групі II – на 27,03 %. Із порівняння результатів лікування за ВАШ між вихідним рівнем та через 1 міс. після лікування показники у групі I продемонстрували зменшення болю на 33,33 %, у групі II – на 22,98 %. Покращення максимального відкривання рота на 10-й сеанс порівняно із вихідним рівнем у групі I становило 12,98 %, у групі II – на 10,67 %. Показники максимального відкривання рота порівняно між вихідним рівнем та через 1 міс. після лікування у групі I спостерігалось збільшення даного параметра на 11,87 %, у групі II – на 9,43 %. Група I, яка отримувала лікування із застосуванням TENS-терапії, продемонструвала більше зниження болювих відчуттів, вимірюваних за ВАШ, та збільшення амплітуди відкривання рота наприкінці 10-го сеансу, що є статистично значущим. Проте через 1 міс. після закінчення лікування статистично значуща різниця між I та II групами спостерігалась за рівнем болювих відчуттів, виміряних за ВАШ. При оцінюванні максимального відкривання рота статистично значущої різниці між групами не було. Група I продемонструвала більше зниження болювих відчуттів та більше збільшення максимального відкривання рота у порівнянні з групою II.

Обговорення результатів дослідження

За даними останніх досліджень на сьогодні існує значна поширеність розладів скронево-нижньощелепного суглоба серед населення світу. За результатами дослідження Valesan et al., розповсюдженість даної патології становить 31 % серед

дорослих та людей похилого віку, а також 11 % серед дітей та підлітків [9]. Згідно з результатами дослідження Schiffman et al., проведеному 2014 р., розлади скронево-нижньощелепного суглоба характеризується такими симптомами: обмеження відкривання рота, шуми в СНЩС та біль у СНЩС та/або пов'язаних м'язах [8]. Електротерапія використовується як допоміжний засіб при лікуванні розладів скронево-нижньощелепного суглоба. Така терапія має ряд переваг, зокрема: неінвазивність, клінічно невиражена побічна дія та простота використання. Фізіотерапія є певною альтернативою медикаментозному лікуванню розладів СНЩС, оскільки застосування фармакологічних препаратів має певні клінічні обмеження та більшу кількість побічних дій. Серед основних видів електротерапії, що застосовується у лікуванні розладів СНЩС, є TENS- та MENS-терапія. Існує досить обмежена кількість наукових досліджень, які б порівнювали ефективність даних методик між собою, саме тому наше дослідження було присвячено вивченню даної проблеми. Варто зазначити, що лікування розладів СНЩС за допомогою TENS- та MENS-терапії ефективно, що доведено багатьма клінічними дослідженнями [9]. Значна кількість досліджень демонструє ефективність застосування TENS-терапії, що клінічно відображається на збільшенні амплітуди максимального відкривання рота та зменшенні клінічної симптоматики. При використанні MENS-терапії досягаються подібні результати, проте у різних дослідженнях наведені різноманітні термінологічні

проміжки початку ефективності даної методики [10]. Результати нашого дослідження демонструють, що обидві методики електротерапії є ефективними. Проте під час проведення лікування від початку до 10-го сеансу ефективнішим було застосування TENS-терапії. Вимірюючи максимальне відкривання рота та оцінюючи больові відчуття за ВАШ через 1 міс. після лікування дослідна група, якій було проведено TENS-терапію, показала дещо кращі результати, проте статистично

незначущі порівняно з MENS-терапією. Отже, ми можемо стверджувати, що електротерапія є ефективною протягом лікування, проте через певний час клінічний ефект може зменшуватися. Варто зазначити, що дана тематика потребує подальшого вивчення, оскільки досі не було проведено досліджень із достатньою кількістю пацієнтів для виведення точних закономірностей застосування електротерапії у лікуванні розладів скронево-нижньощелепного суглоба.

ПОСИЛАННЯ

1. Karakaş, Merve, and Haydar Gök. Effectiveness of pulsed electromagnetic field therapy on pain, functional status, and quality of life in patients with chronic non-specific neck pain: A prospective, randomized-controlled study. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, vol. 66,2. 140–146. 18 May. 2020, DOI: <https://doi.org/10.5606/tftrd.2020.5169>, PMID: 32760890.
2. Curtis, Denise et al. The efficacy of frequency specific microcurrent therapy on delayed onset muscle soreness. *Journal of bodywork and movement therapies*, vol. 14,3 (2010): 272–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.01.009>, PMID: 20538225.
3. Yadav, Utkarsh et al. Influence of Psychosocial Factors and Parafunctional Habits in Temporomandibular Disorders: A Cross-Sectional Study. *The Permanente journal*, vol. 24 (2020): 19.144. DOI: <https://doi.org/10.7812/TPP/19.144>, PMID: 33196422.
4. Melzack, R, and P D Wall. Pain mechanisms: a new theory. *Science (New York, N.Y.)* vol. 150,3699 (1965): 971–9. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.150.3699.971>, PMID: 5320816.
5. Fertout, Aurélie et al. Management of temporomandibular disorders with transcutaneous electrical nerve stimulation: A systematic review. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*, vol. 40(3): 217–228. (2022). DOI: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1687986>, PMID: 31709922.
6. Feng, Jie et al. The treatment modalities of masticatory muscle pain a network meta-analysis. *Medicine*, vol. 98, 46 (2019): e17934. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017934>. PMID: 31725647.
7. Schiffman, Eric et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *Journal of oral & facial pain and headache*, vol. 28,1 (2014): 6–27. DOI: <https://doi.org/10.11607/jop.1151>, PMID: 24482784.
8. Valesan, Lígia Figueiredo et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*, vol. 25,2 (2021): 441–453. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03710-w>, PMID: 33409693.
9. Rajpurohit, Bharat et al. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and microcurrent electrical nerve stimulation in bruxism associated with masticatory muscle pain—a comparative study. *Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research* vol. 21,1 (2010): 104–6. DOI: <https://doi.org/10.4103/0970-9290.62816>, PMID: 20427917.
10. Marmann, Peter, and Werner Wiatrek. Observational Study to Assess the Efficacy and Safety of Microcurrent Therapy with a Portable Device in Patients Suffering from Chronic Back Pain, Skeletal System Pain, Fibromyalgia, Migraine or Depression. *Medical devices (Auckland, N.Z.)* vol. 16 261–280. 7 Dec. 2023, DOI: <https://doi.org/10.2147/MDER.S436667>, PMID: 38090106.

Comparison of the Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Microcurrent Nerve Stimulation in Reducing Clinical Symptoms in Patients with Temporomandibular Joint Dysfunction

Proshchenko A., Shynchukovskiy I.

Institute of Postgraduate Education, O. Bogomolets' National Medical University, Kyiv, Ukraine.

Abstract. Today, the prevalence of temporomandibular joint dysfunction among the world's population is approximately 80%. Quite often, this disease significantly impairs the quality of life, sometimes even leading to disability. Today, there are methods for treating temporomandibular joint dysfunction with electrotherapy, including transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and microcurrent electrical nerve stimulation (MENS), which are considered promising areas for further research.

The study aimed to compare the effectiveness of TENS and MENS therapy in reducing clinical symptoms in patients with temporomandibular joint dysfunction.

Materials and methods: 40 participants participated in the study and were randomly divided into 2 groups. Group I received treatment with TENS therapy, and group II—MENS therapy. The frequency of treatment was 2 sessions per week, and the total duration of treatment was 10 sessions.

Results. In comparison, between the baseline and the result at the end of 10 sessions, the HRV in group I decreased by 37.5% and in group II—by 27.03%. When comparing the results of treatment for VAS between the baseline and 1 month after treatment, the results in group I showed a 33.33% reduction in pain, and in group II—22.98%. The improvement in maximum mouth opening at 10 sessions compared to the baseline in group I was 12.98% and in group II—10.67%. When comparing the indicators of maximum mouth opening between the baseline and one month after treatment, an increase in this parameter was observed in group I by 11.87% and in group II—by 9.43%.

Conclusions: according to the study results, the use of TENS- and MENS therapy is effective in treating temporomandibular joint disorders, but during the treatment, TENS therapy showed slightly better results in reducing clinical symptoms. However, 1 month after the end of treatment, the effect of electrotherapy decreases slightly, but still, the clinical symptoms are better compared to the initial situation.

Keywords: temporomandibular joint, dysfunction, pain, electrotherapy, physiotherapy.

Проценко Андрій Миколайович — кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, Київ. Адреса: Україна, 03057, м. Київ, вул. Зоологічна, 1.

E-mail: stomat.nmu@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0847-1408>.

Шинчуковський Ігор Анатолійович — кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти, Національного медичного університету імені О. О. Богомольця МОЗ України, м. Київ.

E-mail: nmu.internship@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1571-3877>.

Стаття: надійшла до редакції 30.10.2024 р. — прийнята до друку 21.11.2024 р.