

## Стоматологія

УДК: 616.724-008.6-009.7:612.741.1

## ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІОРЕЛАКСУЮЧИХ ШИН ПРИ ЛІКУВАННІ ДИСФУНКЦІЇ СКРОНЕВО-НИЖНЬОЩЕЛЕПНИХ СУГЛОБІВ

**Костюк Т.М., Литовченко Н.М., Тяжкороб Т.В., Бобокал А.М.**  
*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна*

Проведене нами дослідження дозволило простежити та проаналізувати зміни в жувальних м'язах пацієнтів, які відбуваються під час лікування дисфункції скронево-нижньощелепного суглобу (СНЩС) та свідчать про його ефективність. У пацієнтів з дисфункцією СНЩС якісні та кількісні показники електроміографії тісно корелюють із стадіями розвитку патології та відповідають її клінічним проявам. В даному дослідженні вперше було проаналізовано взаємозв'язок між зміною параметрів частоти м'язових скорочень та суб'єктивним відчуттям виникнення болю в ділянці зазначеного жувального м'язу у пацієнтів. Метою даного дослідження є вивчення та порівняльний аналіз характеру та ступеню змін електроміографічної активності основних та допоміжних жувальних м'язів у пацієнтів з дисфункцією СНЩС до та після застосування міорелаксуючими шинами. П'ятирічне дослідження пацієнтів з дисфункцією СНЩС охопило 274 особи, які були розподілені на 3 клінічні групи (КГ I–III). Загальному аналізу піддано 1024 електроміограми до та на етапах лікування пацієнтів. Результати аналізу ефективності застосування міорелаксуючих шин при лікуванні дисфункції СНЩС дозволяють підвищити якість лікування даної патології у пацієнтів. Отримані через 12 місяців результати свідчать про те, що ефективність лікування пацієнтів КГ I (з найменшою інтенсивністю симптомів дисфункції СНЩС) досягла до  $89,1 \pm 1,3$  %; КГ II – до  $78,3 \pm 1,3$  %; КГ III –  $77,3 \pm 1,3$  %.

**Ключові слова:** електроміографія, дисфункція, скронево-нижньощелепний суглоб, жувальні м'язи, біоелектрична активність.



**Цитуйте українською:** Костюк ТМ, Литовченко НМ, Тяжкороб ТВ, Бобокал АМ. Обґрунтування необхідності застосування міорелаксуючих шин при лікуванні дисфункції скронево-нижньощелепних суглобів. Експериментальна і клінічна медицина. 2022;91(1):50-62. <https://doi.org/10.35339/ekm.2022.91.1.klt>

**Cite in English:** Kostiuk TM, Lytovchenko NM, Tyazhkorob TV, Bobokal AM. Justification of the need to use myorelaxing splints in the treatment of temporal-mandibular joint dysfunction. Experimental and Clinical Medicine. 2022;91(1):50-62. <https://doi.org/10.35339/ekm.2022.91.1.klt> [in Ukrainian].

Відповідальний автор: Костюк Т.М.;  
 Україна, 03132, м. Київ,  
 пр. Палладіна, 18/30, кв.14.  
 E-mail: k-tm@ukr.net

Corresponding author: Kostiuk T.M.;  
 Ukraine, 03132, Kyiv,  
 Palladina avenue, 18/30, fl.14.  
 E-mail: k-tm@ukr.net

## Вступ

Проблема ефективної діагностики та лікування дисфункції СНЩС була і, нажаль, залишається однією із основних проблем сучасної стоматології. Аналіз різкого зростання щорічних звернень пацієнтів та загальна велика її поширеність обумовлені різноманітністю скарг та клінічних проявів даної патології. Для діагностики і лікування дисфункції СНЩС використовують мультидисциплінарний, фундаментальний та індивідуалізований підхід [1]. 80 % дорослих та майже 25 % дітей та підлітків мають клінічні прояви, які відповідають критеріям діагнозу «дисфункція СНЩС» [2; 3]. Кількість хворих на дисфункцію СНЩС з кожним роком зростає [4]. Різкий ріст поширеності захворювання обумовлених особливостями етіопатогенезу дисфункцій СНЩС: безсимптомність початкових етапів та неможливість контролю первинних органічних змін [4; 5].

Діагностику та лікування дисфункцій СНЩС ускладнює той факт, що 95,7–98 % таких пацієнтів мають ускладнення у вигляді обтяження больовим феноменом [5]. Біль, який супроводжує дану патологію, хронічний та відрізняється від інших видів болю. Структурно-функціональні нейропластичні зміни у головному мозку, які відбуваються у пацієнтів з больовою дисфункцією СНЩС, обумовлені при цьому процесами периферичної та центральної сенсibiliзації. Зупинити такий біль вірогідно лише при можливості активації процесу реверсивного розвитку вже сформованих структурних і функціональних змін. Ці зміни у різних відділах ЦНС полягають у пошкодженні процесів передачі нервових імпульсів. Як наслідок цих пошкоджень відбуваються нейропластичні зміни даних відділів. Саме цей факт і пояснює те, що ми спостерігаємо у пацієнтів з дис-

функціями СНЩС: пацієнт відчуває біль навіть після припинення дії подразника, що її ініціював. В цих випадках феномен болю втрачає свою захисну функцію та перетворюється із симптомом первинного сигнального значення на сформоване самостійне захворювання [5]. При дослідженнях етіопатогенетичних механізмів розвитку дисфункції СНЩС домінують превалюючі належить нейро-міогенним факторам.

Парадигма симптоматичності є основною базою для існуючих сьогодні традиційних методів лікування м'язово-суглобової дисфункції СНЩС [6]. Саме тому пріоритетними в лікуванні больової дисфункції СНЩС є міорелаксація та медикаментозна терапія для купування больового симптому у пацієнтів. Трансформацію звичного м'язового рефлексу слід проводити з використанням лікувальних шин. Для перебудови навантаження в жувальних та мимічних м'язах ми використовуємо міорелаксуючі шини, виготовлені за допомогою цифрової технології "ЕХОСАД". Для встановлення суглобових голівок СНЩС у своє центричне положення доцільно використовувати балансуючі (або стабілізуючі) шини. Загалом лікування складається з комплексу 1–3 шин. Юстувати оклюзійну поверхню шини необхідно з періодичністю у 3–4 тижні її застосування.

**Метою** даного дослідження є вивчення та порівняльний аналіз характеру та ступеню змін електроміографічної активності основних та допоміжних жувальних м'язів у пацієнтів з дисфункцією скронево-нижньощелепних суглобів до та після застосування міорелаксуючими шинами.

## Матеріал і методи дослідження

Протягом п'яти років (2017–2021) ми проводили обстеження та лікування пацієнтів з дисфункцією СНЩС на базі Стоматологічного медичного центру

національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Репрезентативний контингент хворих нараховував 274 особи, з яких 99 (36,1 %) пацієнтів були чоловіками, 175 (63,8 %) пацієнтів – жінками. Віковий розподіл обстежених пацієнтів відображено у *таблиці 1*. Загалом було проаналізовано 1024 електроміограми на різних етапах лікування пацієнтів.

точкою знежирювали етиловим спиртом та фіксували електроди, що мають самонаклеювальну поверхню. Заземлюючий електрод накладали на правий зап'ясток пацієнта.

Всі пацієнти мали клінічно діагностовану дисфункцію СНЩС, та відповідно до клінічних проявів та ступеню прояву дисфункційних змін поділялись на три досліджувані клінічні групи.

*Таблиця 1. Розподіл обстежених пацієнтів за віком та статтю.*

Вік (роки)	Контрольна група, n=30		Клінічна група I n=79		Клінічна група II n=106		Клінічна група III n=89		Разом
	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	
16–25	3	5	9	19	7	28	9	12	92
26–40	4	6	11	14	9	24	11	22	101
41–65	4	8	7	19	14	26	8	25	111
Усього	11	19	27	52	30	78	28	59	304

Електроміографічне дослідження основних та допоміжних жувальних м'язів, а також мимічних м'язів ми проводили за допомогою сучасного комп'ютерного комплексу іоEMG III (BioRESEARCH Associates, Inc., США). На сьогодні це єдина система для електроміографії щелепно-лищевої ділянки, яка дозволяє визначити параметри і в стані спокою, і під час стискання та жування в одному запису, без фазового зрушення. Для проведення дослідження нами були обрані методика поверхневої функціональної ЕМГ [6]. Для реєстрації біоелектричних потенціалів ми використовували стандартні на шкірні одноразові поверхневі біполярні електроди фірми BioResearch (BioFLEX, США). Електроміографічне дослідження жувальних м'язів розпочинали з фізикального визначення моторної точки досліджуваного м'язу. Вона являє собою щільне утворення, для визначення якого просимо пацієнта з силою стиснути зуби. Шкіру в проекції над моторною

Рандом всередині дослідження відбувався на основі модифікованого індексу Helkimo:

1. перша клінічна група (h=5-10) – 79 осіб (28,8 %);
2. друга клінічна група (h=11-15) – 106 осіб (38,7 %);
3. третя клінічна група (h=16-25) – 89 осіб (32,5 %).

Аналізу та вивченню підлягали наступні стани пацієнта та проби: стан спокою м'язів пацієнта, довільне жування, вольове стиснення жувальних м'язів та задане одностороннє жування, ковтання, вільне відкривання рота. Дослідження було проведене у наступні періоди: стан до застосування сплінтерації (*рис. 1*), через три та через шість місяців від початку лікування. В ці ж проміжки часу були проаналізовані суб'єктивні скарги пацієнта (на підставі візуально-аналогової шкали (ВАШ) болю) та данні аксіографії. Аналізу підлягали якісні та кількісні параметри електроміографії, аксіографії, скринінгу болі.

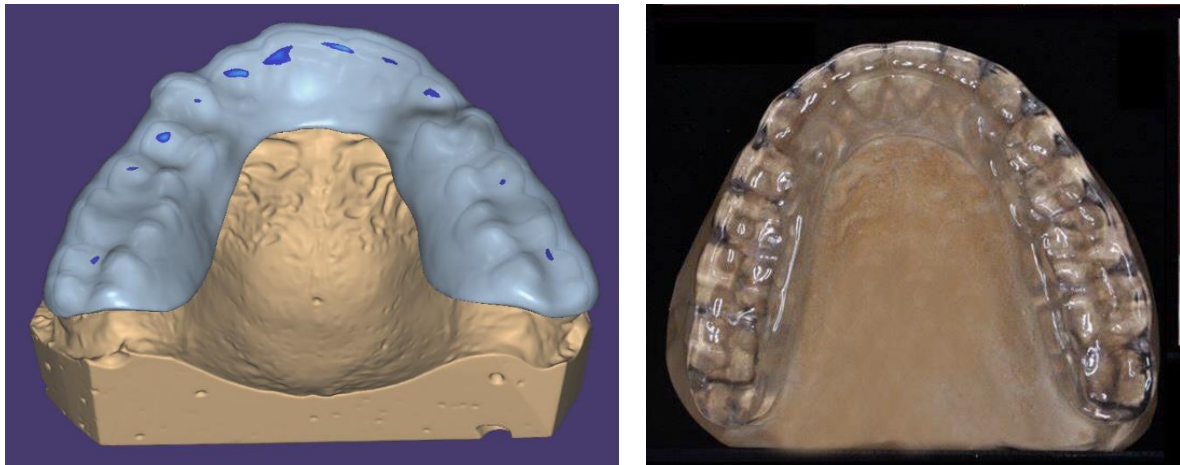


Рис. 1. Приклад віртуального та виготовленого верхньощелепного спліна у "EXOCAD".

Аналіз болю здійснювали за модифікованою 10-ступінчатою шкалою Faces Pain Scale – Revised (FPS-R) Bayers (Байерс), рекомендованої Всесвітньою асоціацією вивчення болю (International Association for Study of Pain, IASP). В якості показника порівняння функціональних змін було обрано кут сагітального суглобового шляху (КССШ).

Отримані нами результати досліджень належали статистичному опрацюванню. Аналіз було проведено шляхом використання авторського пакета MedStat [7]. Для порівняння даних показників, отриманих до та після лікування, ми використали відповідні критерії порівняння для пов'язаних вибірок. Порівняння якісних ознак було проведено з використанням критерію  $\chi^2$ . За умови проведення порівняння даних більше, ніж двох клінічних груп, для кількісних показників ми застосовували однофакторний дисперсійний аналіз (якщо діяв нормальний закон розподілу) або критерій Краскела-Уолліса (за умови дії закону розподілу, відмінного від нормального).

Для кількісної оцінки ступеня впливу означених домінуючих факторних ознак на ефективність лікування нами були використані методи побудови та аналізу логістичних моделей регресії.

При чому адекватність побудованих логістичних моделей була оцінена за площею під ROC-кривою моделі (а саме: AUC – Area under the ROC curve) та її 95 % довірчий інтервал (confidence interval, CI). Побудована модель вважалася адекватною за умови статистично значимої відмінності величини AUC від 0,5. Вплив факторних ознак було оцінено за величиною показника відношення шансів (ВШ), для яких було розраховано 95 % CI. Під час проведення статистичного аналізу нами були використані критерії із двосторонньою критичною областю, критичний рівень значимості при цьому  $p=0,05$ .

#### Результати та їх обговорення

Параметрами норми стану спокою (СС), за умов дії навантаження на зубо-щелепний апарат чи впливу інших подразнюючих чинників, а також за відсутності патологічних змін у самій структурі м'язу, є реєстрація однорідної чіткої ізолінії на моніторі. Основні зареєстровані нами біоелектричні зміни у пацієнтів трьох клінічних груп (КГ I, КГ II та КГ III) наведені в *таблицях 2–4*. При проведенні порівняння показників цих таблиць до та після лікування, а також з показниками контрольної групи використано Т-критерій Вількоксона для пов'язаних вибірок.

Таблиця 2. Значення показників стану спокою (СС) в основних жувальних м'язах пацієнтів КГ I до та після лікування.

Показник	Me (Q <sub>I</sub> -Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До (n=70)	Після (n=70)	
CC_TA_R_A_max	0,99 (0,97-1,1)	0,68 (0,65-0,78)	<0,001
CC_TA_L_A_max	0,99 (0,98-1,102)	0,69 (0,67-0,78)	<0,001
CC_TA_R_A_mean	0,67 (0,65-0,78)	0,59 (0,57-0,68)	<0,001
CC_TA_L_A_mean	0,69 (0,62-0,78)	0,62 (0,59-0,68)	<0,001
CC_MM_R_A_max	0,77 (0,63-0,8)	0,69 (0,61-0,78)	0,001
CC_MM_L_A_max	0,745 (0,64-0,79)	0,68 (0,61-0,78)	0,001
CC_MM_R_A_mean	0,655 (0,59-0,68)	0,57 (0,51-0,64)	<0,001
CC_MM_L_A_mean	0,635 (0,59-0,68)	0,565 (0,51-0,65)	<0,001

Таблиця 3. Значення показників стану спокою (СС) в основних жувальних м'язах пацієнтів КГ II до та після лікування.

Показник	Me (Q <sub>I</sub> -Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До (n=98)	Після (n=98)	
CC_TA_R_A_max	1 (0,98-1,11)	0,79 (0,74-0,88)	<0,001
CC_TA_L_A_max	1,01 (0,98-1,1)	0,79 (0,76-0,88)	<0,001
CC_TA_R_A_mean	0,75 (0,69-0,79)	0,79 (0,75-0,88)	<0,001
CC_TA_L_A_mean	0,78 (0,67-0,83)	0,795 (0,77-0,89)	<0,001
CC_MM_R_A_max	0,79 (0,76-0,89)	0,68 (0,61-0,73)	0,002
CC_MM_L_A_max	0,78 (0,73-0,87)	0,73 (0,67-0,77)	0,011
CC_MM_R_A_mean	0,67 (0,63-0,71)	0,63 (0,59-0,67)	<0,001
CC_MM_L_A_mean	0,67 (0,63-0,71)	0,62 (0,57-0,67)	<0,001

Таблиця 4. Значення показників стану спокою (СС) в основних жувальних м'язах пацієнтів КГ III до та після лікування.

Показник	Me (Q <sub>I</sub> -Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До(n=75)	Після (n=75)	
CC_TA_R_A_max	1,11 (0,99-1,12)	0,88 (0,79-0,98)	<0,001
CC_TA_L_A_max	1,11 (0,99-1,21)	0,88 (0,783-0,99)	<0,001
CC_TA_R_A_mean	0,69 (0,66-0,76)	0,88 (0,79-0,99)	<0,001
CC_TA_L_A_mean	0,74 (0,69-0,79)	0,88 (0,79-0,99)	<0,001
CC_MM_R_A_max	0,81 (0,77-0,917)	0,68 (0,612-0,76)	<0,001
CC_MM_L_A_max	0,8 (0,77-0,91)	0,68 (0,615-0,77)	0,010
CC_MM_R_A_mean	0,71 (0,66-0,78)	0,57 (0,533-0,61)	0,001
CC_MM_L_A_mean	0,69 (0,66-0,75)	0,56 (0,52-0,61)	<0,001

Наступним етапом було дослідження максимального вольового стиснення (BC) щелеп, що спостерігали протягом 3 с. Одержана електроміограма

пацієнтів належить до ЕМГ I класу за Юсевич Ю.С. Узагальнені результати спостереження за пацієнтами трьох клінічних груп наведені в таблицях 5-7.

Таблиця 5. Значення показників вольового стискання (BC) основних жувальних м'язів пацієнтів КГ I до та після лікування.

Показник	Me (Q <sub>I</sub> –Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До (n=70)	Після (n=70)	
BC TA R A max	108,6 (108,6–110,8)	101,7 (97,9–111,1)	<0,001
BC TA L A max	117,9 (113,7–117,9)	101,8 (98,3–110,9)	<0,001
BC TA R A mean	89,5 (85,9–89,5)	85,9 (78,9–89,4)	<0,001
BC TA L A mean	82,8 (82,8–83,9)	82,45 (79,1–82,9)	<0,001
BC MM R A max	177,9 (176,8–178,3)	164,45 (157,3–175,8)	<0,001
BC MM L A max	176,9 (175,9–178,4)	165,55 (158,3–176,9)	<0,001
BC MM R A mean	59,5 (57,2–60,8)	56,89 (54,8–60,2)	<0,001
BC MM L A mean	60,5 (57,4–61,9)	55,85 (53,8–61,1)	<0,001

Таблиця 6. Значення показників вольового стискання (BC) основних жувальних м'язів пацієнтів КГ II до та після лікування.

Показник	Me (Q <sub>I</sub> –Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До (n=98)	Після (n=98)	
BC TA R A max	118,9 (110,8–152,7)	108,6 (108,6–110,8)	<0,001
BC TA L A max	117,9 (112,7–152,7)	108,6 (107,9–110,8)	<0,001
BC TA R A mean	93,1 (89,2–107,9)	88,4 (85,9–89,5)	<0,001
BC TA L A mean	97,1 (82,8–108,9)	82,8 (82,8–82,8)	<0,001
BC MM R A max	169,3 (163,3–173,6)	158,3 (152,7–160,6)	<0,001
BC MM L A max	176,9 (175,9–178,4)	163,7 (159,6–168,9)	<0,001
BC MM R A mean	55,3 (53,1–58,4)	63,4 (58,3–67,1)	<0,001
BC MM L A mean	60,85 (57,4–61,9)	63,4 (60,5–66,4)	<0,001

Таблиця 7. Значення показників вольового стискання (BC) основних жувальних м'язів пацієнтів КГ III до та після лікування.

Показник	Me (Q <sub>I</sub> –Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До (n=75)	Після (n=75)	
BC TA R A max	158,3 (158,3–162,175)	108,6 (108,6–110,8)	<0,001
BC TA L A max	176,9 (162,7–178,4)	109,2 (108,6–110,8)	<0,001
BC TA R A mean	108,6 (108,6–110,8)	89,5 (85,9–89,5)	<0,001
BC TA L A mean	117,9 (113,7–117,9)	82,8 (81,6–89,3)	<0,001
BC MM R A max	158,3 (152,7–160,6)	158,3 (158,3–162,175)	0,033
BC MM L A max	175,9 (161,125–178,4)	161,3 (159,125–163,4)	<0,001
BC MM R A mean	59,4 (54,9–69,3)	74,6 (66,750–81,225)	<0,001
BC MM L A mean	62,55 (60,5–71,3)	78,4 (64,275–81,8)	<0,001

Примітка: порівняння між групами виконане за критерієм Краскела-Уолліса, для постеріорних порівнянь використано критерій Данна: I–III – відмінність від КГ I–III статистично значимі (p<0,05).

Дослідження довільного жування (ДЖ) дозволило визначити кількість жувальних циклів у пацієнта, спостерігати процес зміни сторін при жуванні,

наявність домінуючої сторони жування. Детальний порівняльний аналіз результатів даної проби у пацієнтів до та після лікування наведено в *таблицях 8–10*.

Таблиця 8. Значення показників довільного жування (ДЖ) в КГ I до та після лікування.

Показник	Me (Q <sub>I</sub> – Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До (n=70)	Після (n=70)	
ДЖ ТА R A max	60,4 (58,4–62,1)	58,9 (56,3–61,2)	<0,001
ДЖ ТА L A max	61,2 (57,4–63,2)	59,1 (55,8–61,6)	<0,001
ДЖ ТА R A mean	37,450 (34,1–39,8)	37,45 (34,1–39,8)	>0,999
ДЖ ТА L A mean	37,950 (35,1–41,8)	37,95 (35,1–41,8)	>0,999
ДЖ ММ R A max	101,7 (97,9–110,8)	101,7 (98,3–110,8)	>0,999
ДЖ ММ L A max	101,8 (98,3–109,7)	101,8 (98,3–109,7)	>0,999
ДЖ ММ R A mean	54,3 (52,5–56,9)	52,650 (49,1–54,3)	<0,001
ДЖ ММ L A mean	53,9 (51,9–55,9)	52,850 (49,2–54,8)	<0,001

Таблиця 9. Значення показників довільного жування (ДЖ) в КГ II до та після лікування.

Показник	Значення показників ДЖ в КГ II, Me (Q <sub>I</sub> –Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До (n=98)	Після (n=98)	
ДЖ ТА R A max	60,4 (58,4–62,1)	60,3 (58,4–62,1)	0,031
ДЖ ТА L A max	61,2 (57,4–61,9)	60,5 (57,4–61,9)	0,063
ДЖ ТА R A mean	42,1 (36,8–52,1)	38,9 (36,5–46,4)	<0,001
ДЖ ТА L A mean	41,8 (37,6–53,1)	39,1 (35,4–44,5)	<0,001
ДЖ ММ R A max	212,750 (171,6–239,1)	212,55 (171,6–239,1)	0,625
ДЖ ММ L A max	211,8 (169,5–239,1)	211,8 (169,5–239,1)	>0,999
ДЖ ММ R A mean	58,4 (53,8–66,4)	54,2 (52,1–56,9)	<0,001
ДЖ ММ L A mean	58,5 (53,8–66,3)	53,8 (51,9–54,9)	<0,001

Таблиця 10. Значення показників довільного жування (ДЖ) в КГ III до та після лікування.

Показник	Me (Q <sub>I</sub> –Q <sub>III</sub> )		Достовірність, p
	До (n=75)	Після (n=75)	
ДЖ ТА R A max	61,9 (58,9–64,8)	62,1 (59,2–71,950)	0,376
ДЖ ТА L A max	71,3 (65,4–74,6)	65,3 (60,2–72,575)	<0,001
ДЖ ТА R A mean	67,2 (58,325–72,8)	58,4 (50,6–69,3)	<0,001
ДЖ ТА L A mean	55,9 (51,825–69,7)	58,5 (51,2–69,525)	0,563
ДЖ ММ R A max	287,4 (274,9–304,8)	276,3 (259,5–295,025)	0,001
ДЖ ММ L A max	289,4 (275,9–307,9)	276,8 (251,8–289,6)	0,002
ДЖ ММ R A mean	79,3 (73,1–83,6)	71,3 (66,4–74,6)	<0,001
ДЖ ММ L A mean	79,1 (72,4–82,9)	69,0 (66,3–73,9)	<0,001

Примітки: при проведенні порівняння показника до та після лікування використано Т-критерій Вілкоксона для пов'язаних вибірок.

З аналізу зазначених даних слідує, що у всіх, без винятку, пацієнтів досліджуваних клінічних груп (100 %) спостерігалось порушення м'язової активності.

Зважаючи на те, що основною суб'єктивною скаргою пацієнтів з дисфункцією СНЩС був і залишається біль, нами були проаналізовані параметри та визначені ризики недосягнення ефекту лікування пацієнтів запропонованим методом саме за зниженням больового синдрому за модифікованою шкалою оцінки Байєрс (метод побудови та аналізу моделей логістичної регресії).

Результат лікування вважався досягнутим у випадках:

1) після лікування оцінка за шкалою Байєрс була 1 бал та нижче, якщо до лікування оцінка за шкалою Байєрс була від 1 балу до 3 балів;

2) після лікування оцінка за шкалою Байєрс була 2 бали та нижче, якщо до лікування оцінка за шкалою Байєрс була від 4 балів до 6 балів;

3) після лікування оцінка за шкалою Байєрс була 3 бали та нижче, якщо до лікування оцінка за шкалою Байєрс була 7 балів та вище.

Для кожного фактору ризику було побудовано однофакторної моделі логістичної регресії прогнозування ризику не досягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому за шкалою Байєрс. В таблиці 11 представлені результати однофакторного аналізу.

Таким чином, при проведенні однофакторного аналізу не виявлено ризику не досягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому за шкалою Байєрс з Gr, pGr, вік, стать ( $p > 0,05$  у всіх випадках). Коефіцієнт болю за шкалою Байєрс в нормі у пацієнта повинен бути 0, рівень коефіцієнту 1. Отже, параметри Байєрс є прийнятними та такими, що не впливають на якість життя.

Відповідно встановлено, що потенційними агентами, які є індикатором зміни коефіцієнту є параметри електроміографії, а саме: кількісні показники стану біоелектричного спокою жувальних м'язів (переважно скроневого м'язу), де зареєстровано показник відношення шансів, ВШ (95 % СІ) в межах 0,98–1,00.

Виявлено зростання ( $p < 0,001$ ) ризику недосягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому при зростанні оцінки за шкалою Байєрс до лікування, ВШ=1,5 (95 % СІ 1,3–1,8) на кожен бал росту оцінки. Виявлено зростання ( $p = 0,036$ ) ризику не досягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому при зростанні показника ДЖ\_ММ\_L\_A\_max, ВШ=1,001 (95 % СІ 1,000–1,007) на кожен пункт росту показника. Також виявлено зниження ( $p = 0,048$ ) ризику не досягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому при зростанні показника БЕС\_ТА\_L, ВШ=0,98 (95 % СІ 0,96–1,00) на кожен пункт росту показника.

При проведенні однофакторного аналізу за іншими показниками статистично значимого зв'язку з ризиком недосягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому за шкалою Байєрс не виявлено ( $p > 0,05$ ). Для виявлення сукупності факторних ознак, які пов'язані із ризиком недосягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому за шкалою Байєрс використано метод покрокового відкидання/додавання ознак (Stepwise, із порогом відкидання  $p > 0,2$  та порогом додавання  $p < 0,1$ ) в багатофакторній моделі регресії з урахуванням всіх 34 ознак.

В результаті відбору виділено 4 факторні ознаки: біль\_за\_шкалою\_Баєрс\_до, КССШ\_до, Асиметрія\_ДЖ\_ММ\_A\_max, Асиметрія\_ДЖ\_ММ\_A\_mean. Логістична модель регресії, яка побудована на виділеному наборі ознак



Таблиця 11. Коефіцієнти однофакторних моделей логістичної регресії прогнозування ризику недосягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому за шкалою Байєрс.

Факторна ознака		Значення коефіцієнту моделі, $b \pm m$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту моделі від 0, p	Показник відношення шансів, ВШ (95% CI)
Gr	I	Референтна		
	II	0,50±0,30	0,099	–
	III	0,55±0,32	0,087	–
pGr	a	Референтна		
	b	0,24±0,26	0,354	–
Стать	Ж	Референтна		
	Ч	0,33±0,28	0,243	–
Вік		0,002±0,011	0,871	–
Біль за шкалою Баєрс до		0,44±0,07	<b>&lt;0,001</b>	<b>1,5 (1,3–1,8)</b>
КССШ до		-0,07±0,11	0,517	–
CC_TA_R_A_max		-0,48±1,16	0,679	–
CC_TA_L_A_max		0,09±0,98	0,927	–
CC_TA_R_A_mean		0,66±1,55	0,673	–
CC_TA_L_A_mean		0,37±1,25	0,770	–
CC_MM_R_A_max		1,19±0,22	0,224	–
CC_MM_L_A_max		0,03±0,97	0,977	–
CC_MM_R_A_mean		2,11±1,53	0,167	–
CC_MM_L_A_mean		-0,36±1,59	0,824	–
ДЖ_TA_R_A_max		0,019±0,022	0,386	–
ДЖ_TA_L_A_max		0,013±0,019	0,492	–
ДЖ_TA_R_A_mean		0,011±0,09	0,204	–
ДЖ_TA_L_A_mean		0,013±0,010	0,192	–
ДЖ_MM_R_A_max		0,0026±0,0016	0,108	–
ДЖ_MM_L_A_max		0,0033±0,0016	<b>0,036</b>	<b>1,003 (1,000–1,007)</b>
ДЖ_MM_R_A_mean		0,007±0,011	0,502	–
ДЖ_MM_L_A_mean		0,009±0,011	0,434	–
k_TA_R		0,52±0,63	0,408	–
k_TA_L		0,56±0,63	0,376	–
k_MM_R		0,72±0,79	0,359	–
k_MM_L		0,62±0,80	0,439	–
BEA_TA_R_A_max		0,008±0,008	0,310	–
BEA_TA_L_A_max		0,008±0,008	0,352	–
BEC_TA_R		-0,021±0,011	0,053	0,98 (0,96–1,00)
BEC_TA_L		-0,021±0,010	<b>0,048</b>	<b>0,98 (0,96–1,00)</b>
BEA_MM_R		0,007±0,007	0,322	–
BEA_MM_L		0,005±0,007	0,434	–
BEC_MM_R		0,021±0,017	0,235	–
BEC_MM_L		0,009±0,017	0,571	–

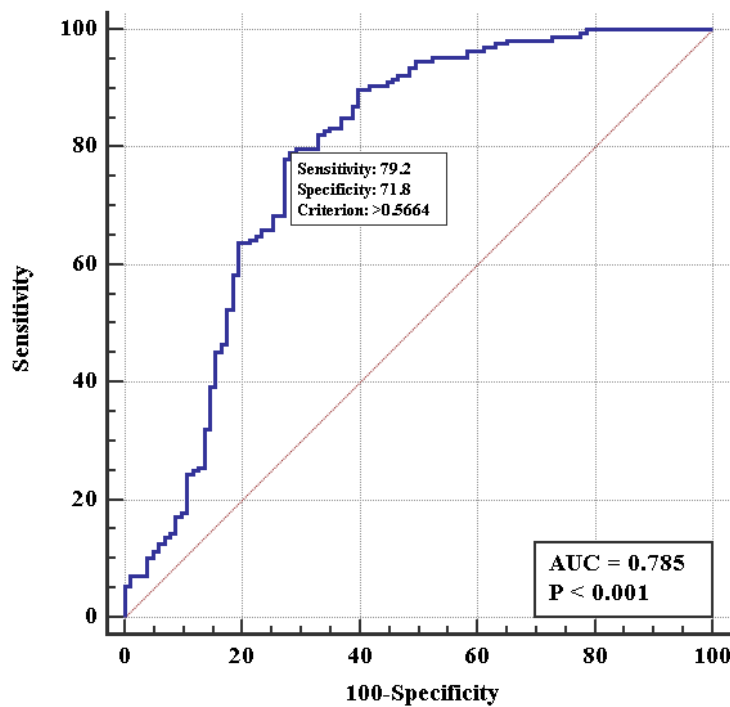


Рис. 2. ROC-крива чотирифакторної моделі логістичної регресії прогнозування ризику недосягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому за шкалою Байєрс.

адекватна ( $\chi^2=60,7$  при 4 степенях свободи,  $p<0,001$ ). На *рис. 2* наведено криву операційних характеристик побудованої моделі. Площа під кривою операційних характеристик  $AUC=0,79$  (95 % CI 0,73–0,83) і є свідченням доброї узгодженості моделі прогнозування, та сильного зв'язку набору факторних ознак біль\_за\_шкалою\_Баєрс\_до, КССШ\_до.

Асиметрія ДЖ\_ММ\_А\_max та ДЖ\_ММ\_А\_mean з ризиком недосягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому за шкалою Байєрс (результат визначається фактором біль\_за\_шкалою\_Баєрс\_до). В *таблиці 12* представлені результати багатофакторного аналізу (чотирифакторної моделі логістичної регресії).

*Таблиця 12. Коефіцієнти чотирифакторної моделі логістичної регресії прогнозування ризику недосягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому за шкалою Баєрс.*

Факторна ознака	Значення коефіцієнту моделі, $b\pm m$	Рівень значимості відмінності коефіцієнту моделі від 0, $p$	Показник відношення шансів, ВШ (95 % CI)
біль_за_шкалою_Баєрс_до	0,50±0,08	<b>&lt;0,001</b>	<b>1,6 (1,4–1,9)</b>
КССШ_до	0,21±0,13	0,097	–
Асиметрія ДЖ_ММ_А_max	0,075±0,025	<b>0,002</b>	<b>1,08 (1,03–1,13)</b>
Асиметрія ДЖ_ММ_А_mean	0,25±0,12	<b>0,049</b>	1,28 (1,00–1,65)

Таким чином, при проведенні багатофакторного аналізу виявлено зростання ( $p < 0,001$ ) ризику не досягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому при зростанні оцінки за шкалою Байерс до лікування,  $VШ=1,6$  (95 % СІ 1,4–1,9) на кожен бал росту оцінки (при стандартизації за трьома іншими факторами ризику). Виявлено зростання ( $p=0,002$ ) ризику не досягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому при зростанні асиметрії показника ДЖ\_ММ\_А\_max,  $VШ=1,08$  (95 % СІ 1,03–1,12) на кожен пункт перевищення значення показника для лівої половини над правою (при стандартизації за трьома іншими факторами ризику). Також виявлено зростання ( $p=0,049$ ) ризику недосягнення ефекту лікування за зниженням больового синдрому при зростанні асиметрії показника ДЖ\_ММ\_А\_mean,  $VШ=1,28$  (95 % СІ 1,00–1,65) на кожен пункт перевищення значення показника для лівої половини над правою (при стандартизації за трьома іншими факторами ризику).

### Висновки

Дане дослідження дозволило проаналізувати та поєднати взаємозалежність величини суб'єктивного параметру болу та об'єктивних параметрів

біоелектричних змін жувальних м'язів як до, так і після лікування пацієнтів з дисфункцією СНЩС. Результати проведеного статистичного аналізу ефективності застосування міорелаксаційних шин при лікуванні дисфункції СНЩС дозволяють підвищити якість лікування даної патології у пацієнтів. Отримані через 12 місяців результати свідчать про те, що ефективність лікування пацієнтів КГ I (з найменшою інтенсивністю симптомів дисфункції СНЩС) досягла до  $(89,1 \pm 1,3)$  %; КГ II – до  $(78,3 \pm 1,3)$  %; КГ III –  $(77,3 \pm 1,3)$  %.

Електроміографічне дослідження основних та допоміжних жувальних м'язів доцільно проводити не лише в якості початкової діагностики, а й кожні три місяці під час лікування: з метою виявлення змін та корегування лікувальних заходів. Вдосконалення діагностичного алгоритму пацієнтів, що мають м'язово-суглобову дисфункцію, дозволить виявляти патологію на ранніх етапах, що, безумовно, підвищить якість надання стоматологічної допомоги пацієнтам.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням нейро-м'язового компонента зубо-щелепного апарату та функціональної біомеханічної складової СНЩС.

**Конфлікт інтересів відсутній.**

### Література

1. Dodić S, Sinobad V, Obradović-Djuricić K, Medić V. The role of occlusal factor in the etiology of temporomandibular dysfunction. *Srp Arh Celok Lek.* 2009;137(11-12):613–8. DOI: 10.2298/sarh0912613d. PMID: 20069917.
2. Dawson PE. *Functional occlusion: from TMJ to smile design.* St. Louis, Mo.: Mosby; 2007. xii, 630 p. Available from: <https://www.elsevier.com/books/functional-occlusion/dawson/978-0-323-09268-5>
3. Dugashvili G, Menabde G, Janelidze M, Chichua Z, Amiranashvili I. Temporomandibular joint disorder (review). *Georgian Med News.* 2013;(215):17–21. PMID: 23482357.
4. Kostiuk T, Lytovchenko N. The use of occlusal splints manufactured with "EXOCAD" software in the treatment of temporo-mandibular dysfunction. *International Journal of Medical Dentistry.* 2020;24(1):66–70. Available from: <https://ijmd.ro/wp-content/uploads/2020/03/12-Tetiana-KOSTIUK-66-70.pdf>

5. Ellstrom CL, Evans GRD. Evidence-based medicine: zygoma fractures. *Plast Reconstr Surg.* 2013;132(6):1649–57. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182a80819. PMID: 24281591.

6. Manfredini D, Cocilovo F, Favero L, Ferronato G, Tonello S, Guarda-Nardini L. Surface electromyography of jaw muscles and kinesiographic recordings: diagnostic accuracy for myofascial pain. *J Oral Rehabil.* 2011;38(11):791–9. DOI: 10.1111/j.1365-2842.2011.02218.x. PMID: 21480942.

7. Гур'янов ВГ, Лях ЮЄ, Парій ВД, Короткий ОВ, Чалий ОВ, Чалий КО, Цехмістер ЯВ. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R-statistics): Навчальний посібник. Київ: Вістка; 2018. 208 с. Доступно на: <https://is.gd/jmRHPf>

*Kostiuk T.M., Lytovchenko N.M., Tyazhkorob T.V., Bobokal A.M.*

#### JUSTIFICATION OF THE NEED TO USE MYORELAXING SPLINTS IN THE TREATMENT OF TEMPOAL-MANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION

Electromyographic substantiation of feasibility of application of myorelaxing tires of EXOCAD technology in the treatment of tempoal-mandibular joint (TMJ) dysfunction. Our study allowed us to trace and analyze changes in the chewing muscles of patients that occur during the treatment of TMJ dysfunction and indicate its effectiveness. In patients with TMJ dysfunction, qualitative and quantitative indicators of electromyography closely correlate with the stages of development of pathology and correspond to its clinical manifestations. In this study, for the first time, the relationship between changes in the parameters of the frequency of muscle contractions and the subjective sensation of pain in the area of the specified chewing muscle in patients was analyzed. The purpose of this study is comparative analysis of the nature and degree of changes in electromyographic activity of the main and auxiliary chewing muscles in patients with TMJ dysfunction before and after the use of myorelaxing spleen. TMJ dysfunction five-year study covered 274 patients, which were divided into 3 clinical groups (CG I–III). The general analysis provided 1024 electromyograms before and at the stages of patients' treatment. The results of the analysis of the effectiveness of the use of myorelaxation tires in the treatment of TMJ dysfunction can improve the quality of treatment of this pathology in patients. The results obtained after 12 months indicate that the effectiveness of treatment of patients with CG I (with the lowest intensity of symptoms of TMJ dysfunction) reached  $89.1 \pm 1.3\%$ ; CG II – up to  $78.3 \pm 1.3\%$ ; CG III –  $77.3 \pm 1.3\%$ .

**Keywords:** *electromyography, dysfunction, temporomate-mandibular joint, chewing muscles, facial muscles, bioelectrical activity.*

*Костюк Т.М., Литовченко Н.М., Тяжкороб Т.В., Бобокал А.Н.*

#### ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИОРЕЛАКСИРУЮЩИХ ШИН ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИСФУНКЦИИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫХ СУСТАВОВ

Проведенное нами исследование позволило проследить и проанализировать изменения в жевательных мышцах пациентов, которые происходят при лечении дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) и свидетельствуют об его эффективности. У пациентов с дисфункцией ВНЧС качественные и количественные показатели электромиографии тесно коррелируют со стадиями развития патологии и соответствуют ее клиническим проявлениям. В данном исследовании впервые была проанализирована взаимосвязь между изменением параметров частоты мышечных сокращений и субъек-

тивним ощущением возникновения боли в области указанной жевательной мышцы у пациентов. Целью данного исследования является изучение и сравнительный анализ характера и степени изменения электромиографической активности основных и вспомогательных жевательных мышц у пациентов с дисфункцией ВНЧС до и после применения миорелаксирующими шинами. Пятилетнее исследование пациентов с дисфункцией ВНЧС охватило 274 пациента, которые были распределены на 3 клинические группы (КГ I–III). Общему анализу подвергнуты 1024 электромиограммы до лечения и на этапах лечения. Результаты анализа эффективности применения миорелаксационных шин в лечении дисфункции ВНЧС позволяют повысить качество лечения данной патологии у пациентов. Полученные через 12 месяцев результаты свидетельствуют о том, что эффективность лечения пациентов КГ I (с наименьшей интенсивностью симптомов дисфункции ВНЧС) достигла  $89,1 \pm 1,3$  %; КГ II – до  $78,3 \pm 1,3$  %; КГ III –  $77,3 \pm 1,3$  %.

**Ключевые слова:** электромиография, дисфункция, височно-нижнечелюстной сустав, жевательные мышцы, биоэлектрическая активность.

Надійшла до редакції 02.01.2022

### Відомості про авторів

*Костюк Тетяна Михайлівна* – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Україна.

Адреса: Україна, 03057, м. Київ, вул. Зоологічна, 1.

E-mail: [k-tm@ukr.net](mailto:k-tm@ukr.net)

ORCID: 0000-0001-6351-5181.

*Литовченко Наталія Михайлівна* – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри хірургічної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Україна.

Адреса: Україна, 03057, м. Київ, вул. Зоологічна, 1.

E-mail: [mioche@ukr.net](mailto:mioche@ukr.net)

ORCID: 0000-0001-6982-2764.

*Тяжкороб Тетяна Віленівна* – кандидат медичних наук, асистент кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Україна.

Адреса: Україна, 03057, м. Київ, вул. Зоологічна, 1.

E-mail: [ortodont@nmu.ua](mailto:ortodont@nmu.ua)

ORCID: 0000-0001-9157-0866.

*Бобокал Анатолій Миколайович* – кандидат медичних наук, асистент кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Україна.

Адреса: Україна, 03057, м. Київ, вул. Зоологічна, 1.

E-mail: [bobokal.dent@gmail.com](mailto:bobokal.dent@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-0341-5642.