

Проценко Н. С.

## Нейро-м'язева реабілітація пацієнтів при протезуванні за цифровим та аналоговим алгоритмами

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця

**Резюме.** Інновації у галузі цифрової ортопедичної стоматології сприяють росту якості надання стоматологічної допомоги пацієнтам з дефектами зубних рядів різної протяжності та покращують ергономіку роботи лікаря. В свою чергу оперування новітніми технологіями вимагає ґрунтовного наукового дослідження не лише оклюзійно-артикуляційних складових зубощелепного апарату людини, а й аналізу нейро-м'язевих структур, оскільки саме вони забезпечують адаптаційний механізм фізіологічного функціонування та звикання до реабілітаційних ортопедичних конструкцій.

**Метою даного дослідження** є вивчення та порівняльний аналіз характеру та ступеню змін електроміографічної активності основних та допоміжних жувальних м'язів у пацієнтів з відновленими дефектами зубних рядів при протезуванні аналоговим та цифровим методами.

**Матеріали та методи дослідження.** Репрезентативний контингент хворих нараховував 165 осіб вікового діапазону 18–60 років, з яких 78 (47,3%) пацієнтів – особи чоловічої статі, 87 (52,7%) пацієнтів – особи жіночої статі. Для аналізу адаптивних змін зубощелепного апарату були зроблені 1031 електроміограма до протезування пацієнтів та через 6 місяців після протезування. Електроміографічне дослідження жувальних м'язів проводили за допомогою комп'ютерного комплексу BioEMG III (BioRESEARCH Associates, Inc., США).

**Результати** аналізу 1031 розгорнутої (осцилограф) електроміограми, зареєстрованої під час потенційованого контрольного навантаження при довільному жуванні пацієнта визначили, що через 6 місяців після проведеного протезування з повним контрольованим оклюзійним навантаженням у пацієнтів КГ I функційна здатність нейро-м'язевого компоненту ЗЩА відновлена на 79,4%, у пацієнтів КГ II функційна здатність нейро-м'язевого компоненту ЗЩА відновлена на 58,9%, у пацієнтів КГ III функційна здатність нейро-м'язевого компоненту ЗЩА відновлена на 89,3%, у пацієнтів КГ IV функційна здатність нейро-м'язевого компоненту ЗЩА відновлена на 64,3%. Цей факт підтверджує наявність модуляції активності центрального жувального генератора та показує ноцицептивні впливи з периферії і є вагомим критерієм для вірного вибору протезної конструкції для пацієнта.

**Висновки.** Протезування пацієнтів з повним контрольованим оклюзійним навантаженням із застосуванням вінірів і штучних коронок за цифровим протоколом (прескераміка, діоксид цирконію) відновлює функційну здатність нейро-м'язевого компоненту ЗЩА на 79,4%; мостоподібними конструкціями, виготовленими за цифровим протоколом – на 89,3%. У пацієнтів, які були запротезовані за аналоговим протоколом, даний відсоток відновлення функційної здатності склав відповідно 58,9% та 64,3%. Цей факт дозволяє стверджувати про пріоритетність вибору методу лікування пацієнтів із дефектами зубних рядів та зубів за методом цифрового протоколу.

**Ключові слова:** електроміографія, ортопедична стоматологія, дефект зубного ряду, жувальні м'язи, біоелектрична активність, біоелектричний спокій, оклюзія.

### Актуальність

Інновації у галузі цифрової ортопедичної стоматології сприяють підвищенню якості надання стоматологічної допомоги пацієнтам з дефектами зубних рядів різної протяжності та

покращують ергономіку роботи лікаря. В свою чергу, оперування новітніми технологіями вимагає ґрунтовного наукового дослідження не лише оклюзійно-артикуляційних складових зубощелепного апарату людини, а й аналізу нейро-м'язевих структур,

оскільки саме вони забезпечують адаптаційний механізм фізіологічного функціонування та звикання до реабілітаційних ортопедичних конструкцій [1, 2].

Персоналізований рандомний підхід до лікування пацієнтів в клініці ортопедичної стоматології вимагає перегляду стандартних алгоритмів лікування, а існуючі парадигми багатоланкового функціонування зубощелепного апарату людини потребують пошуку нових ґрунтовних критеріїв вдосконалення конструктивних особливостей вже існуючих конструкцій [4, 5]. Саме тому однією з наших задач і стало дослідження вірогідних трансформацій нейро-м'язового апарату пацієнта, яке відбувається під час протезування його незнімними конструкціями.

На сьогодні, нажаль, ще не розроблені чітко обґрунтовані показання та межі застосування цифрових технологій на етапах діагностики планування та виготовлення незнімних зубних протезів, залежно від наявної клінічної ситуації [6, 7]. Саме даний факт – факт поєднання індивідуальних реактивних проявів пацієнта при одночасному поєднанні реабілітаційних змін в оклюзійно-артикуляційній та нейро-м'язевій складовій пацієнта, як фактор повноцінного довготермінового функціонування системи, і сприяв необхідності проведення нашого дослідження.

**Метою даного дослідження** є вивчення та порівняльний аналіз характеру та ступеню змін електроміографічної активності основних та допоміжних жувальних м'язів у пацієнтів з відновленими дефектами зубних рядів при протезуванні аналоговим та цифровим методами.

(47,3%) пацієнтів – особи чоловічої статі, 87 (52,7%) пацієнтів – особи жіночої статі. Віковий розподіл обстежених пацієнтів відображено у таблиці 1. Загалом для аналізу адаптивних змін зубощелепного апарату нами було проаналізовано 1031 електроміограма пацієнтів до протезування, відповідно протягом перших трьох діб після протезування та через 6 місяців після протезування.

Електроміографічне дослідження основних жувальних м'язів, допоміжних жувальних м'язів, а також мимічних м'язів ми проводили за допомогою комп'ютерного комплексу BioEMG III (BioRESEARCH Associates, Inc., США). Дана система для електроміографії щелепно-лицевої ділянки дозволяє визначити параметри і в стані спокою, і під час стискання та жування в одному запису, без фазового зрушення. Для проведення дослідження нами були обрана методика поверхневої (сумарної) функційної ЕМГ [8]. Для реєстрації біоелектричних потенціалів ми використовували стандартні наскірні 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 точкою знежирювали етиловим спиртом та фіксували електроди, що мають самонаклеювальну поверхню. Заземлюючий електрод у вигляді кліпси-заземлювача фіксували на мочку вуха пацієнта.

Таблиця 1

Розподіл обстежених пацієнтів за віком та статтю

Стать	Вікові групи, роки							
	18–39		40–45		46–55		56–60	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Чоловіки	2	1,2	23	13,9	17	10,3	6	3,6
Жінки	6	3,6	27	16,4	19	11,5	5	3,0
Усього	8	4,8	50	30,3	36	21,8	11	6,6

### Матеріали та методи дослідження

Протягом трьох років (2021–2023) ми проводили обстеження та лікування пацієнтів досліджуваних клінічних груп на базі Стоматологічного медичного центру Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Репрезентативний контингент хворих нараховував 165 осіб, з яких 78

Всі пацієнти дослідження для зручності аналізу були розподілені нами на чотири клінічні групи. В основу рандому груп було покладено вид та спосіб виготовлення незнімної конструкції.

1. Перша клінічна група: пацієнти з дефектами твердих тканин зубів і дефектами зубних рядів, яким були виготовлені вініри і штучні коронки за цифро-

вим протоколом (прескераміка, діоксид цирконію). В даній групі було досліджено 45 пацієнтів (27,3%).

2. Друга клінічна група: пацієнти з дефектами твердих тканин зубів і дефектами зубних рядів, яким були виготовлені вініри і штучні коронки за аналоговим протоколом (металокераміка, прескераміка). В даній групі було досліджено 40 пацієнтів (24,2%).

3. Пацієнти з дефектами твердих тканин зубів і дефектами зубних рядів, яким були виготовлені мостоподібні протези за цифровим протоколом (діоксид цирконію). В даній групі було досліджено 38 пацієнтів (23,0%).

4. Пацієнти з дефектами твердих тканин зубів і дефектами зубних рядів, яким були виготовлені мостоподібні протези за аналоговим протоколом (металокераміка, діоксид цирконію). В даній групі було досліджено 42 пацієнта (25,5%).

Розподілення на групи дозволило простежити, яким саме чином впливає на ступінь трансформації нейро-м'язового навантаження вид та спосіб виготовлення протезної конструкції.

Аналізу та вивченню підлягали наступні електроміографічні проби: стан спокою м'язів пацієнта, довільне жування, вольове стиснення жувальних м'язів та задане одностороннє жування.

Отримані нами результати дослідження належали статистичному опрацюванню. Аналіз було проведено шляхом використання авторського пакета MedStat [9]. 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 Хі-квадрат. 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 Крускала-Уолліса (за умов дії закону розподілу відмінного від нормального).

## Результати та їх обговорення

При проведенні дослідження найбільша увага була приділена активності основних м'язів, залучених до жувального акту, правого та лівого mm. masseter і temporales (ММ\_Р, ММ\_Л, ТА\_Р і ТА\_Л відповідно). При нормальному довільному жуванні середня тривалість фаз активності у чотирьох вищезазначених м'язах варіювалася в межах усієї контрольної групи від 392 до 400 м/сек. Відповідні варіації фази мовчання становили від 415 до 422 м/сек. Усереднені значення вказаних показників для контрольної групи становили  $396,1 \pm 8,4$  та  $418,4 \pm 7,3$  м/сек відповідно. Середня тривалість всього жувального циклу пацієнтів контрольної групи становила  $814,5 \pm 8,2$  м/сек.

Параметрами норми стану спокою, 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.

Для виявлення глибини ланок пошкоджень ми проаналізували складові жувального циклу на всіх етапах повної жувальної хвилі аж до етапу ковтання. Кількісний аналіз порівняння складових параметрів ЕМГ: якісні характеристики та числовий аналіз часу й частоти виникнення потенціалів дії (ПД) періодів біоелектричної активності (БЕА) та біоелектричного спокою (БЕС) має суттєве діагностичне значення,

Таблиця 2

Коефіцієнт k функційних змін жувальних м'язів пацієнтів до лікування

Показник	КГ I, (n=)	КГ II, (n=)	КГ III, (n=)	КГ 4, (n=)	Рівень значимості відмінності між групами, p
k_TA_R	1, 34 <sup>II, III</sup> (1, 31–1, 38)	1, 45 <sup>I, III</sup> (1, 39–1, 512)	1, 35 <sup>I, II</sup> (1, 25–1, 41)	1, 45 <sup>I, III</sup> (1, 39–1, 512)	<0, 001
k_TA_L	1, 34 <sup>II, III</sup> (1, 30–1, 37)	1, 46 <sup>I, III</sup> (1, 42–1, 53)	1, 39 <sup>I, II</sup> (1, 37–1, 455)	1, 46 <sup>I, III</sup> (1, 42–1, 53)	<0, 001
k_MM_R	1, 24 <sup>II, III</sup> (1, 22–1, 348)	1, 39 <sup>I, III</sup> (1, 35–1, 432)	1, 32 <sup>I, II</sup> (1, 28–1, 35)	1, 39 <sup>I, III</sup> (1, 35–1, 432)	<0, 001
k_MM_L	1, 25 <sup>II, III</sup> (1, 24–1, 345)	1, 39 <sup>I, III</sup> (1, 358–1, 422)	1, 32 <sup>I, II</sup> (1, 29–1, 35)	1, 39 <sup>I, III</sup> (1, 358–1, 422)	<0, 001

**Примітки:** при проведенні порівняння між групами використано критерій Крускала-Уолліса, для постеріорних порівнянь використано критерій Данна: I – відмінність від I клінічної групи статистично значима ( $p < 0, 05$ ); II – відмінність від II клінічної групи статистично значима ( $p < 0, 05$ ); III – відмінність від III клінічної групи статистично значима ( $p < 0, 05$ ).

Коефіцієнт k змін жувальних м'язів пацієнтів через 6 місяців після протезування

Показник	КГ I, (n=)	КГ II, (n=)	КГ III, (n=)	КГ 4, (n=)	Рівень значимості відмінності між групами, p
k_TA_R	1, 33 <sup>II, III</sup> (1, 31–1, 35)	1, 32 <sup>II, III</sup> (1, 31–1, 35)	1, 35 <sup>I, II</sup> (1, 25–1, 41)	1, 32 <sup>II, III</sup> (1, 31–1, 35)	<0, 001
k_TA_L	1, 34 <sup>II, III</sup> (1, 30–1, 37)	1, 31 <sup>II, III</sup> (1, 30–1, 35)	1, 39 <sup>I, II</sup> (1, 37–1, 45)	1, 31 <sup>II, III</sup> (1, 30–1, 35)	<0, 001
k_MM_R	1, 26 <sup>II, III</sup> (1, 22–1, 348)	1, 28 <sup>II, III</sup> (1, 22–1, 31)	1, 34 <sup>I, II</sup> (1, 29–1, 35)	1, 28 <sup>II, III</sup> (1, 22–1, 31)	<0, 001
k_MM_L	1, 23 <sup>II, III</sup> (1, 24–1, 345)	1, 29 <sup>II, III</sup> (1, 24–1, 31)	1, 35 <sup>I, II</sup> (1, 29–1, 35)	1, 29 <sup>II, III</sup> (1, 24–1, 31)	<0, 001

**Примітки:** при проведенні порівняння між групами використано критерій Крускала-Уолліса, для постеріорних порівнянь використано критерій Данна: I – відмінність від I клінічної групи статистично значима ( $p < 0, 05$ ); II – відмінність від II клінічної групи статистично значима ( $p < 0, 05$ ); III – відмінність від III клінічної групи статистично значима ( $p < 0, 05$ ).

тому що наповнення цих структурних компонентів потенціалами відображає порушення всередині м'язу. Дієвим аналітичним показником співвідношення процесів активності та спокою всередині жувального циклу є індекс парафункційних змін k. Його достовірні значення для пацієнтів усіх досліджених клінічних груп наведені в таблицях 2–3.

Представлено медіанне значення показника, значення першого та третього квартилей; жирними лініями виділено 95% ВІ медіани показника в кожній групі.

За результатами потенційованого контрольованого навантаження під час довільного жування у пацієнтів до лікування було зареєстровано патологічну функційну активність окремих жувальних м'язів, що пов'язано із порушеннями оклюзійних співвідношень внаслідок наявних дефектів зубних рядів. З аналізу зазначених даних слідує, що у всіх, без винятку, пацієнтів досліджуваних клінічних груп (100%) спостерігалось порушення м'язової активності як в основних, так і в допоміжних жувальних м'язах. Одержані дані відображають рефлекторну дієвість основних жувальних м'язів та характеризують стан збереження аферентної та еферентної провідності нервовими волокнами для забезпечення цілісності дуги даного рефлексу як на рівні стовбуру головного мозку, так і на рівні власне трійчастого нерву.

Аналіз електроміограм пацієнтів досліджуваних нами клінічних груп до протезування дозволив зробити висновок: жувальний цикл, який задається активністю стовбурового центрального нейронного генератора, у пацієнтів з дефектами зубного ряду трансформовано (= порушено). Тривалість циклу

суттєво відмінна від контролю, за рахунок скорочення фази мовчання в генерованій циклічній активності, а середня частота жувальних рухів – вища за контрольну за рахунок скорочення фази мовчання в такій активності. Отже, порушення повноцінних оклюзійних співвідношень щелеп є причиною модуляції активності центрального жувального генератора та показує ноцицептивні впливи з периферії.

Отже, за результатами аналізу 1031 розгорнутої (осцилограф) електроміограми, зареєстрованої під час потенційованого контрольованого навантаження при довільному жуванні пацієнта було визначено, що через 6 місяців після проведеного протезування з повним контрольованим оклюзійним навантаженням у пацієнтів КГ I функційна здатність нейро-м'язового компоненту ЗЩА відновлена на 79,4%, у пацієнтів КГ II функційна здатність нейро-м'язового компоненту ЗЩА відновлена на 58,9%, у пацієнтів КГ III функційна здатність нейро-м'язового компоненту ЗЩА відновлена на 89,3%, у пацієнтів КГ IV функційна здатність нейро-м'язового компоненту ЗЩА відновлена на 64,3%. Цей факт підтверджує наявність модуляції активності центрального жувального генератора та показує ноцицептивні впливи з периферії і є вагомим критерієм для вірного вибору протезної конструкції для пацієнта.

## Висновки

Дане дослідження дозволило проаналізувати та поєднати взаємозалежність оклюзійно-артикуляційної та нейро-м'язової складової зубощелепного апарату людини у період трансформації та відновлення функції. З урахуванням отриманих нами результатів

було визначено пріоритетність використання протезних конструкцій при реабілітації пацієнтів із дефектами зубних рядів. Визначено, що за півроку при протезуванні пацієнтів з повним контрольованим оклюзійним навантаженням із застосуванням вінірів і штучних коронок за цифровим протоколом (прескераміка, діоксид цирконію) функційна здатність нейро-м'язового компоненту ЗЩА відновлена на 79,4% та при протезуванні мостоподібними конструкціями, виготовленими за цифровим протоколом на 89,3%. У пацієнтів, які були запротезовані за аналоговим протоколом даний відсоток відновлення функційної здатності склав відповідно 58,9% та 64,3%. Цей факт дозволяє стверджувати пріоритетність вибору методу лікування пацієнтів із дефектами зубних рядів та зубів за методом цифрового протоколу.

#### Перспективи подальших досліджень

В подальшому планується все більше заглибитися в дослідження оклюзійно-артикуляційного та нейро-м'язового компонентів зубо-щелепного апарату

пацієнтів, долучивши до дослідження функційну біомеханічну складову СНЩС. Практичні рекомендації: електроміографічне дослідження основних та допоміжних жувальних м'язів доцільно проводити не лише в якості початкової діагностики, а й відповідно в день фіксації протезної конструкції та кожні три місяці після проведеного лікування: з метою виявлення трансформаційних змін. Вдосконалення діагностичного алгоритму пацієнтів, що мають дефекти зубних рядів та зубів дозволить вдосконалити протезні конструкції та підвищити якість надання стоматологічної допомоги населенню.

Робота виконана в рамках НДР (Державний номер реєстрації: 0124U000780) кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології.

**Джерело фінансування.** Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що не мають конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

#### ПОСИЛАННЯ

1. Fastovets O.O., Malynovsky V.G.. Comprehensive assessment of the effectiveness of treatment of generalized periodontitis. *Journal of dentistry*. 2018; 4: 48–52.
2. Kostiuk T., Kaniura A., Lytovchenko N. (2020). Analysis efficiency of the temporomandibular disorders treatment. *Medical Science of Ukraine*, 1 (16), 48–51. <https://doi.org/10.32345/2664-4738.1.2020.07>
3. Kostiuk T. (2019). Особливості психологічного супроводу хворих на м'язово-суглобову дисфункцію скронево-нижньощелепного суглоба. [Peculiarities of the psychological support of ailments to the m'язovo-loam dysfunction of the skeletal-lower-slit loam]. *Вісник Вінницького національного медичного університету Bulletin of Vinnitsa National Medical University – Вісник Вінницького національного медичного університету*, 4 (23), 594–598.
4. Collection of general regulations on orthopedic dentistry and dental production / [Labunets V.A., Schneider S.A., Lepskyi V.V. and others]. – Odesa – Cherkasy, 2015. – 971 p.
5. Kostiuk T.M., Kaniura A., Shinchukovskiy I., Tsyzh A., Medvinska N. (2020) Reseach of the chewing muscles in dysfunction disorders of TMG. *Neurophysiology*, 1 (52), 50–54
6. Malanchuk V.O., Timoshchenko et all. (2015). Diagnostics of position of the motor and trigger points: of the chewing muscles for zygomatic complex fractures. *Likars' ka sprava*, 3–4, 109–115. doi: 10.1111/j.1365-2842.2011.02218.x.
7. Malanchuk V., Volovar O. et all. (2017). Clinical manifestations of somatic pathology in patients with temporomandibular joint disorders. *Journal of Research in Medical and Dental Science*.
8. Manfredini D., Cocilovo F., Favero L., Ferronato G., Tonello S. & Guarda-Nardini L. (2011). Surface electromyography of jaw muscles and kinesiographic recordings: diagnostic accuracy for myofascial pain. *J. Oral Rehabil.*, 38 (11), 791–795. doi: 10.1111/j.1365-2842.2011.02218.x.
9. Li Annan, Bingmei Shao, Zhan Liu. (2022). Comparison of stress distribution of TMJ with different mandibular deformities under incisal clenching. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.*, 25 (2), 148–155. doi: 10.1080/10255842.2021.1939316.
10. Singva Park. (2020) Theory and usage of tensiomyography and the analysis method for the patient with low back pain. *J.Exercise Rehabilitation*, 16(4): 325–331. doi: 10.12965/jer.2040420.210

**Neuromuscular rehabilitation of patients with prosthetics using digital and analog algorithms.***Proshchenko N.*

**Summary:** Innovations in the field of digital orthopedic dentistry contribute to the growth of the quality of dental care for patients with dentition defects of various lengths and improve the ergonomics of the doctor's work. In turn, operating with the latest technologies requires a thorough scientific study of not only the occlusal and articulating components of the human dentition and jaw apparatus, but also the analysis of neuromuscular structures, since they provide the adaptive mechanism of physiological functioning and getting used to rehabilitation orthopedic structures

**The aim** of this study is to study and compare the nature and degree of changes in the electromyographic activity of the main and auxiliary masticatory muscles in patients with restored dentition defects during prosthetics using analog and digital methods.

**Research materials and methods.** The representative contingent of patients included 165 people in the age range of 18-60 years, of which 78 (47.3%) patients were male, 87 (52.7%) were female. To analyze the adaptive changes of the dento-maxillofacial apparatus, 1031 electromyograms were analyzed before prosthetics of patients and 6 months after prosthetics. Electromyographic research of masticatory muscles was performed using the BioEMG III computer complex (BioRESEARCH Associates, Inc., USA).

**The results of the analysis** of 1,031 unfolded (oscilloscope) electromyograms recorded during potentiated controlled load during voluntary chewing of the patient determined that 6 months after prosthetics with full controlled occlusal load in CG I patients, the functional capacity of the neuromuscular component of the OA was restored by 79.4% , in CG II patients, the functional capacity of the neuromuscular component of the SCA was restored by 58.9%, in patients of CG III, the functional capacity of the neuromuscular component of the SCA was restored by 89.3%, in patients of CG IV, the functional capacity of the neuromuscular component of the SCA was restored by 64.3%. This fact confirms the presence of modulation of the activity of the central masticatory generator and shows nociceptive influences from the periphery and is a valid criterion for the correct choice of prosthetic design for the patient.

**Conclusions.** Prosthetics of patients with full controlled occlusal load using veneers and artificial crowns according to a digital protocol (pre-ceramics, zirconium dioxide) restores the functional capacity of the neuro-muscular component of OA by 79.4%; bridge-like structures made according to a digital protocol - by 89.3%. In patients who underwent prosthetics according to the analog protocol, this percentage of restoration of functional capacity was 58.9% and 64.3%, respectively. This fact allows us to assert the priority of choosing the method of treatment of patients with defects of dental rows and teeth using the digital protocol method.

**Key words:** electromyography, masticatory muscles, bioelectric activity, bioelectric rest, occlusion.

*Прощенко Ніна Сергіївна – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри ортопедичної стоматології.  
Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця (бульвар Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, 01601)  
ORCID: 0000-0001-7317-6590*

*Стаття: надійшла до редакції 15.03.2024р.-прийнята до друку 08.04.2024р.*



21-23 ТРАВНЯ  
ЛЬВІВ

ПАЛАЦ МИСТЕЦТВ  
(вул.Коперника, 17)

МІЖНАРОДНА СТОМАТОЛОГІЧНА ВИСТАВКА

## «ДЕНТАЛ – ЕКСПО» 2024

- НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СТОМАТОЛОГІЇ
- СУЧАСНЕ СТОМАТОЛОГІЧНЕ ТА ЗУБОТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ, ІНСТРУМЕНТАРІЙ
- РЕНТГЕНІВСЬКЕ ОБЛАДНАННЯ ТА МАТЕРІАЛИ
- ОПТИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА СЕРВІСНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ
- СУЧАСНІ МЕТОДИКИ ЛІКУВАННЯ
- ЗАСОБИ ГІГІЄНИ ТА ДЕЗІНФЕКЦІЇ



СПЕЦІАЛІЗОВАНА ЕКСПОЗИЦІЯ

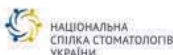
«СТОМАТОЛОГІЧНА КЛІНІКА МРІЇ» +  
«ЗУБОТЕХНІЧНА ЛАБОРАТОРІЯ МРІЇ»

[www.dental-expo.com.ua](http://www.dental-expo.com.ua)  
[www.facebook.com/Dental.Ukraine.Lviv/](https://www.facebook.com/Dental.Ukraine.Lviv/)

ОРГАНІЗАТОР  
ЗАХОДУ:

**Гал-ЕКСПО®**  
АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО  
[www.galexpo.com.ua](http://www.galexpo.com.ua)

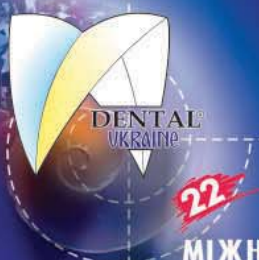
ОФІЦІЙНИЙ ПАРТНЕР  
НАУКОВИХ ЗАХОДІВ:



ОФІЦІЙНИЙ ПАРТНЕР  
ВИСТАВКИ:



ІНФОРМАЦІЙНІ  
ПАРТНЕРИ:



23-25 ЖОВТНЯ  
ЛЬВІВ

ПАЛАЦ МИСТЕЦТВ  
(вул.Коперника, 17)

МІЖНАРОДНА СТОМАТОЛОГІЧНА ВИСТАВКА

## «ДЕНТАЛ® – УКРАЇНА» 2024

- НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СТОМАТОЛОГІЇ
- СУЧАСНІ МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ
- СТОМАТОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ ТА МАТЕРІАЛИ
- ОПТИЧНЕ ТА РЕНТГЕНІВСЬКЕ ОБЛАДНАННЯ
- ЗАСОБИ ГІГІЄНИ ТА ДЕЗІНФЕКЦІЇ



МІЖНАРОДНИЙ  
СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ФОРУМ

[www.dental-ukraine.info](http://www.dental-ukraine.info)  
[www.facebook.com/Dental.Ukraine.Lviv/](https://www.facebook.com/Dental.Ukraine.Lviv/)