

Горбунов А. А., Заградська О. Л.

Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса, Україна

# Динаміка результатів електроміографії у пацієнтів із частковими дефектами зубних рядів до та після відновлення меж і конгруентності базисів знімних конструкцій

▷ **Анотація.** Часткова відсутність зубів є поширеною патологією, що часто потребує стоматологічної допомоги. Протипоказання до незнімних протезів роблять актуальними знімні протези, але їх використання має недоліки, зокрема, нерівномірний розподіл жувального тиску, який знижує жувальну ефективність. Дослідження показують, що під час традиційного протезування біоелектричні потенціали жувальних м'язів не досягають нормальних значень, а сила скорочень зменшується з кількістю відсутніх зубів, що підвищує актуальність проблеми у разі малого залишку зубів.

**Мета:** порівняти результати функціонального стану жувальних м'язів у пацієнтів, що користуються частковими знімними конструкціями зубних протезів до та після відновлення меж і конгруентності їх базисів.

**Результати.** У дослідженні взяли участь 67 пацієнтів з частковою відсутністю зубів, яким знімні протези заміщували дефекти зубного ряду: 37 — верхньої щелепи, 30 — нижньої. Оцінювали тону жувальної мускулатури протягом року користування протезами з подальшим клінічним перебазуванням. Результати показали, що пацієнти першої групи мали чіткішу симетрію м'язів (РОС temp 78–81 %, РОС mas 75–82 %), але найнижчу сумарну активність жувальних м'язів (1250 мВ/с). Найбільшу асиметрію спостерігали у другій групі (РОС temp 72–77 %, РОС mas 59–64 %). У всіх групах переважала активність скроневих м'язів над жувальними, особливо у першій групі (Attiv –15 – –13 %). Індекс бічної напруги був найвищим у пацієнтів другої (Tors 18–21 %) і третьої (Tors 17–20 %) груп, у першій групі він був у межах норми (8–10 %). Сумарний м'язовий біопотенціал підвищився у всіх групах, у першій групі він був найнижчим (1470 мВ/с), а у третій — найвищим (1610 мВ/с).

**Висновки.** Дослідження показало значні відмінності у тонусі жувальної мускулатури та симетрії м'язів у пацієнтів з частковою відсутністю зубів, які користуються знімними протезами, залежно від класу дефекту зубного ряду за класифікацією Кеннеді. У пацієнтів першої групи симетрія м'язів була найчіткіша, проте активність жувальних м'язів — найнижча. Найбільшу асиметрію спостерігали у пацієнтів другої групи, що негативно впливає на жувальний апарат. У всіх групах переважає активність скроневих м'язів, що може свідчити про дисфункцію. Індекс бічної напруги нижньої щелепи вказує на підвищене навантаження у пацієнтів другої та третьої груп, тоді як у першій групі він був у межах норми. Посилення біопотенціалу вказує на адаптаційні зміни у м'язах, але найнижчі показники у першій групі підкреслюють необхідність моніторингу та оптимізації протезування для поліпшення жувальної ефективності та зменшення асиметрії.

**Ключові слова:** електроміографія, часткові знімні конструкції, перебазування, конгруентність, дефекти зубних рядів.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



## Вступ

Оклюзійна взаємодія зубів і зубних рядів, жувальних м'язів та скронево-нижньощелепного суглоба — це єдиний збалансований біомехані-

ний механізм, що забезпечує повноцінну роботу жувального апарату. Генератором механічної сили жувального апарату є жувальні м'язи, які отримують інформацію від нервової системи [1, 2]. Порушення анатомічної форми чи функції у кожному

з механізмів жувального апарату супроводжується зміною рівномірності, інтенсивності, ритмічності силового впливу, навантаженням, недовантаженням і дисфункцією його елементів [1].

Часткова відсутність зубів є однією з найпоширеніших патологій зубощелепної системи та основною причиною звернення за стоматологічною ортопедичною допомогою [2]. Разом із тим у науковій літературі описано широкий спектр протипоказань до протезування таких дефектів незнімними ортопедичними конструкціями, у тому числі використанням дентальних імплантів [2, 3]. З урахуванням цього нині залишається актуальним застосування методів знімного протезування [4]. Однак реабілітація пацієнтів зі знімними протезами має низку серйозних ускладнень, одним з яких є неповна фізіологічність таких конструкцій [5]. Клінічно це виявляється у нерівномірному розподілі жувального тиску з базису знімного протеза на тканини протезного ложа та опорні зуби [6]. Надлишковий тиск, що передається з базису протеза на опорні зуби, уловлюється нервовими закінченнями, розміщеними між волокнами періодонту [7, 8]. Отримана сенсорна інформація надходить у кіркові центри, де регулюється тонус і ступінь скорочення м'язів, що беруть участь у жуванні [9]. Нефізіологічна передача жувального тиску призводить до розладу функціонування жувальних м'язів і, як наслідок, до зниження жувальної ефективності.

Так, згідно із проведеними дослідженнями, під час протезування пацієнтів з кінцевими дефектами зубного ряду традиційними знімними протезами біоелектричні потенціали жувальних м'язів не досягають нормальних значень [10]. Водночас є дані про взаємозв'язок протяжності дефекту зубного ряду і сили скорочень жувальних м'язів: чим більше відсутніх зубів у зубному ряду, тим менша сила скорочень жувальної мускулатури, що розвивається [11]. Відповідно, актуальність проблеми істотно зростає за малої кількості зубів, що залишилися.

**Мета:** порівняти результати функціонального стану жувальних м'язів у пацієнтів, що користуються частковими знімними конструкціями зубних протезів до та після відновлення меж і конгруентності їх базисів.

### Матеріал і методи

На базі кафедри загальної стоматології Міжнародного гуманітарного університету проведено електроміографічне (ЕМГ) обстеження 67 осіб віком від 44 до 75 років і старше з дефектами зубних рядів (ДЗР), які користувались різноманітними частковими знімними конструкціями

від 6 до 12 міс. Пацієнтів розділили на три групи відповідно до класів ДЗР за класифікацією Кеннеді: перша — 21 особа з ДЗР I класу; друга — 24 особи з ДЗР II класу; третя — 22 особи з ДЗР III класу. ЕМГ проводили на різних етапах лікування: перед протезуванням, через 1 міс. після відновлення меж і рельєфу базису, через 3 міс. після ортопедичного втручання. Для оцінювання клінічної ефективності відновлення меж і рельєфу базисів конструкцій використовували електроміографію — один з найоб'єктивніших методів дослідження м'язового апарату.

ЕМГ вимірювання проводили міографічним комплексом M-Test. Біоструми жувальних м'язів реєстрували поверхневими електродами, виготовленими у формі металевих дисків площею до 1 см<sup>2</sup>, які були закріплені у фіксувальні колодки для підтримання постійної відстані між ними (15–20 мм). Перед проведенням обстеження шкіру пацієнта обробляли спиртом, а для поліпшення електропровідності електродів використовували струмопровідний гель.

Заземлювальний електрод розміщували на правій руці пацієнта на 10 см вище від зап'ястя і фіксували його прищипкою. Активний електрод розташовували над черевцем м'яза (у проекції рухової точки), референтний електрод — над сухожиллям. Методичне оброблення та аналіз електроміограм дають можливість оцінити якість відновлення меж та рельєфу базисів конструкцій знімних зубних протезів. Отримані дані обробляли варіаційно-статистичним методом у програмі Microsoft Excel 2013. Під час опису кількісних ознак застосовували середню величину (*M*) та стандартну середню похибку (*m*). Статистичну обробку даних проводили методами описової статистики, дисперсійного аналізу (*t*-критерій Стьюдента), кореляційного аналізу (парні коефіцієнти кореляції Пірсона, Спірмена), а також непараметричної статистики (критерії Манна-Уїтні та Вілкоксона). Відмінності середніх арифметичних величин вважали достовірними за 99 % ( $p < 0,01$ ) та 95 % ( $p < 0,05$ ) порогів ймовірності.

### Результати

У результаті клінічного обстеження ротової порожнини 67 пацієнтів з різними формами ДЗР за класифікацією Кеннеді встановлено, що найбільше випадків було з ДЗР I класу — 31 особа (46,27 %), з ДЗР II класу — 25 осіб (37,31 %), що на 6 осіб (8,96 %) перевищує кількість пацієнтів I класу. Це свідчить про статистично значущу різницю ( $p < 0,05$ ). Пацієнтів з ДЗР III класу за Кеннеді та його модифікаціями було на 20 осіб (29,85 %) менше, ніж I класу, і на 14 осіб (20,89 %) менше,

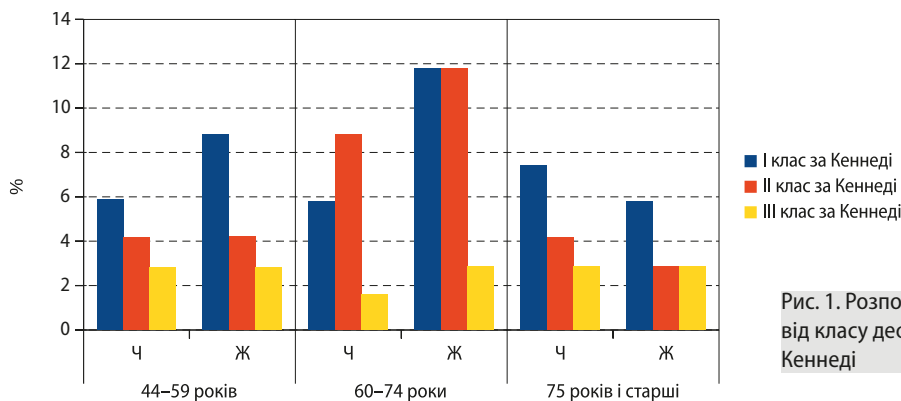


Рис. 1. Розподіл пацієнтів за групами залежно від класу дефекту зубного ряду за класифікацією Кеннеді

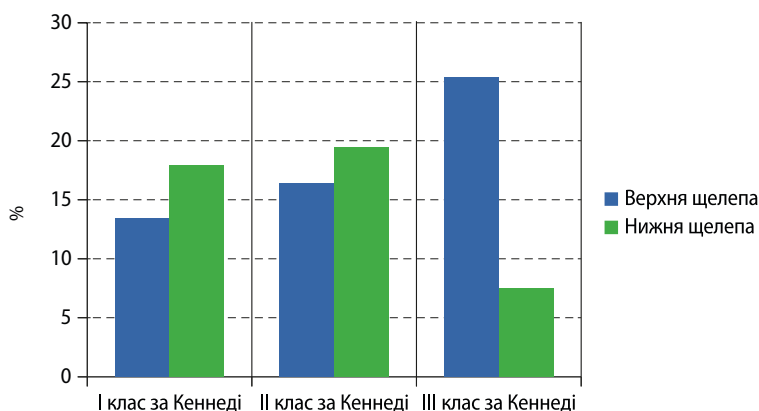


Рис. 2. Розподіл пацієнтів за дефектами зубних рядів

ніж II класу, що також було статистично значущим ( $p < 0,05$ ). Розподіл пацієнтів за віком відповідно до класу ДЗР показав, що найбільша кількість осіб з ДЗР II класу належала до вікової групи 60–74 роки (20,89 %); на другому місці були пацієнти цієї ж вікової групи з ДЗР I класу — 17,91 %; третє місце поділили пацієнти віком 44–59 років з ДЗР I класу (14,92 %) та пацієнти 75 років і старше з ДЗР I класу (13,43 %). ДЗР III класу за Кеннеді спостерігалися найменше у всіх трьох вікових групах.

Серед пацієнтів за статевою ознакою переважали жінки. Найбільше осіб віком 60–74 роки з ДЗР I та II класу виявлено по 8 жінок (11,94 %), у віковій групі 44–59 років — 6 жінок (8,95 %), у групі 75 років і старше — 4 жінки (5,97 %) з ДЗР I класу. Кількість жінок з ДЗР III класу за Кеннеді була однаковою у всіх трьох вікових групах — по 2 жінки (2,98 %). Серед чоловіків найбільше пацієнтів було у віковій групі 60–74 роки з ДЗР III класу — 6 осіб (8,95 %) (рис. 1).

З 67 обстежених пацієнтів у 37 знімні зубні протези заміщували ДЗР верхньої щелепи, у 30 — нижньої (рис. 2). Також диференціювали клінічні ситуації залежно від приналежності ДЗР до того чи іншого класу за класифікацією Кеннеді (табл. 1).

Для оцінювання тону жувальної мускулатури у пацієнтів з частковою відсутністю зубів під час користування знімними протезами до 1 року було обстежено 67 пацієнтів, які дали поінформовану згоду на проведення цього дослідження. На другому етапі пацієнтам виконали клінічне перебазування безакриловою пластмасою, після чого дослідження проводили повторно.

Усіх пацієнтів поділили на три групи відповідно до класифікації Кеннеді. Результати дослідження показують, що протягом року користування знімними протезами за часткових ДЗР кращі показники симетрії скроневих та жувальних м'язів були у пацієнтів першої групи (РОС temp 78–81 %, РОС mas 75–82 %). Сумарна активність жувальних

Таблиця 1.

Розподіл обстежених пацієнтів залежно від локалізації дефектів зубних рядів за класифікацією Кеннеді

Дефект зубних рядів за Кеннеді	Верхня щелепа, абс. (%)	Нижня щелепа, абс. (%)	Загальна кількість, абс. (%)
I клас	9 (13,43)	12 (17,91)	21 (31,34)
II клас	11 (16,42)	13 (19,40)	24 (35,82)
III клас	17 (25,37)	5 (7,47)	22 (32,84)
IV клас	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Всього	37 (55,22)	30 (44,78)	67 (100)

Таблиця 2.

**Показники електроміографічного дослідження пацієнтів,  
які користуються частковими знімними зубними протезами до 1 року**

Показник	Перша група	Друга група	Третя група
POC temp (%)	78–81	72–77	76–80
POC mas (%)	75–82	59–64	70–74
Tors (%)	8–10	18–21	17–20
Activ (%)	-7 – -5	-6 – -3	-10 – -8
IMP (мВ)	1250 ± 27	1300 ± 18	1450 ± 21

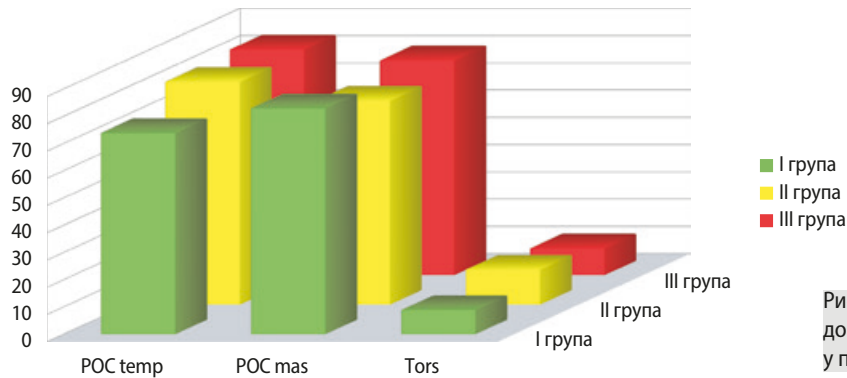


Рис. 3. Показники електроміографічного дослідження до клінічного перебезування у пацієнтів з частковою втратою зубів

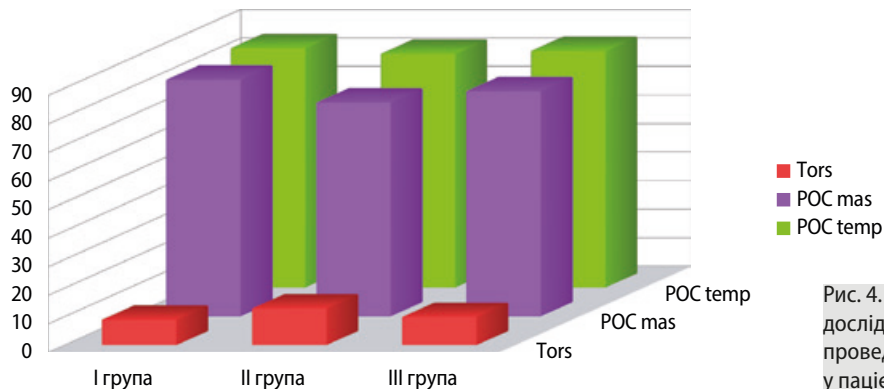


Рис. 4. Показники електроміографічного дослідження через 1 міс. після проведеного клінічного перебезування у пацієнтів з частковою втратою зубів

Таблиця 3.

**Показники електроміографічного дослідження пацієнтів  
через 1 міс після проведення клінічного перебезування запропонованою методикою**

Показник	Перша група	Друга група	Третя група
POC temp (%)	82–84	79–82	78–83
POC mas (%)	79–83	72–75	73–79
Tors (%)	6–9	11–13	7–10
Activ (%)	-6 – -4	-3 – 0	-7 – 4
IMP (мВ)	1320 ± 27	1410 ± 18	1550 ± 21

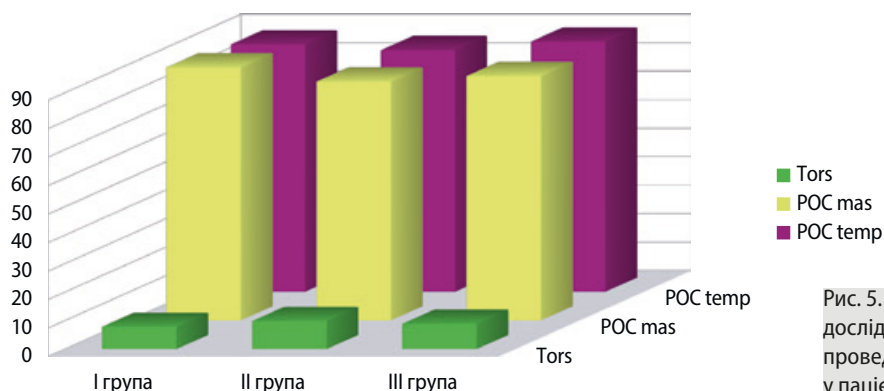
м'язів пацієнтів першої групи виявилася найнижчою (1250 мВ/с) з усіх груп пацієнтів. Найбільша асиметрія в роботі жувальних і скроневи м'язів спостерігалася у пацієнтів другої групи (POC temp 72–77 %, POC mas 59–64 %). Крім того, у пацієнтів усіх груп зберігалася превалювання активності

скроневи м'язів над власне жувальними (Activ негативний), причому найбільш виражено це простежувалося у пацієнтів першої групи (Activ від -15 до -13 %) (табл. 2).

Індекс бічної напруги нижньої щелепи був найбільш виражений у пацієнтів другої групи (Tors

Показники електроміографічного дослідження пацієнтів через 3 міс. після проведення клінічного перебезування запропонованою методикою

Показник	Перша група	Друга група	Третя група
POC temp (%)	83–87	81–85	82–88
POC mas (%)	85–89	79–84	81–86
Tors (%)	3–8	7–10	7–9
Activ (%)	2–5	1–3	4–7
IMP (мВ)	1470 ± 27	1560 ± 18	1610 ± 21



18–21 %) і третьої груп (Tors 17–20%), тоді як у пацієнтів першої групи він залишався у межах норми і становив 8–10 % (рис. 3).

Через 3 міс. після проведеного клінічного перебезування у пацієнтів трьох груп усі показники ЕМГ були у межах норми (табл. 4, рис. 5).

Середні значення визначали у першій і третій групах, де вони становили 2–5 та 4–7 % відповідно. У пацієнтів другої групи коефіцієнт активації був на нижній межі норми. Сумарний м'язовий біопотенціал (IMP) достовірно підвищився у пацієнтів усіх груп. У пацієнтів першої групи він становив 1470 мВ/с, що було найменшим значенням у всіх трьох групах. Максимальну активність жувальних м'язів спостерігали у пацієнтів третьої групи (1610 мВ/с).

### Висновки

Дослідження показало, що пацієнти з частковою відсутністю зубів до проведення перебезування мали серйозні проблеми у функціонуванні жуваль-

ної мускулатури. Велика асиметрія в активності жувальних і скроневих м'язів, особливо у пацієнтів другої групи, вказувала на неефективність протезів та недостатню адаптацію до них.

Після проведення клінічного перебезування безакриловою пластмасою та повторного обстеження результати показали значне поліпшення. У пацієнтів першої групи показники симетрії були кращі, що свідчить про ефективніше функціонування протезів. Зниження активності жувальних м'язів у цій групі вказує на покращення адаптації до протезів, а підвищення сумарного м'язового біопотенціалу в усіх групах підтверджує загальне поліпшення тону м'язової мускулатури.

Отже, досягнення конгруентності виявилось ефективним, що позитивно вплинуло на функціонування жувальної системи пацієнтів і покращило якість їх життя. Це підкреслює важливість індивідуального підходу до лікування та моніторингу стану жувальної мускулатури у пацієнтів із частковою відсутністю зубів.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Sokologorska-Nykina, Yu.K., Kuroyedova, V.D. (2021). Electromyography method in the study of the muscles of the maxillofacial region, in particular in patients with hearing impairment. *Current problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Dental Academy*, 21(4), 189–194 [ Сокологорська-Нікіна, Ю. К., Куроєдова, В. Д. (2021). Метод електроміографії в дослідженні м'язів щелепно-лицевої ділянки, зокрема у пацієнтів із вадами слуху. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 21(4), 189–194. ]. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.4.189>.

2. Kuroiedova, V., Stasiuk, A., Vyzhenko, E., Makarova, A. N., Sokolohorska-Nykina, Y. K. (2018). The study of temporomandibular joint in dentofacial abnormalities using cone beam computed tomography. *New Armen. Med. J.*, 12(4), 70–74. URL: <https://ysmu.am/v2/wp-content/uploads/2023/05/d7ea43b5.pdf>.
3. Makarova, O. (2015). The state of masticatory muscles in adults with unilateral class II dentofacial anomalies according to electromyography data. *Current problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Dental Academy*, 15(1), 28–31. [ Макарова, О. (2015). Стан жувальний м'язів у дорослих із одностороннім II класом зубощелепних аномалій за даними електроміографії. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»*, 15(1), 28–31. ].
4. Smaglyuk, L., Smaglyuk, V., Liakhovska, A., Trofymenko, M. (2020). EMG-activity of muscles of the cranio-mandibular system during functions of the dento-facial region. *World of Medicine and Biology*, 1(71), 128–132. DOI: <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2020-1-71-128-132>.
5. Biben, A. V., Ozhogan, Z. R. (2021). Electromyographic characteristics of masticatory muscles during orthopedic treatment of patients with fixed zirconium dioxide structures. *Therapeutics*, 2(3), 9–12. [ Бібен, А. В., Ожоган, З. Р. (2021). Електроміографічна характеристика жувальних м'язів при ортопедичному лікуванні пацієнтів незнімними конструкціями з діоксиду циркону. *Терапевтика*, 2(3), 9–12. ]. DOI: <https://doi.org/10.31793/2709-7404.2021.2-3.9>.
6. Balya, G. M., Kuz, V. S., Shemetov, O. V., Martynenko, I. M., Kuz, I. O. (2022). Dynamics of changes in electromyographic parameters of masticatory muscles during orthopedic rehabilitation of patients with pathological abrasion of hard dental tissues when using overdentures. *Ukrainian Dental Almanac*, 4, 40–47. [ Баля, Г. М., Кузь, В. С., Шеметов, О. В., Мартиненко, І. М., Кузь, І. О. (2022). Динаміка змін електроміографічних показників жувальних м'язів під час ортопедичної реабілітації пацієнтів із патологічним стиранням твердих тканин зубів при використанні покривних протезів. *Український стоматологічний альманах*, 4, 40–47]. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa\\_2022\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2022_4_9).
7. Pavlenko, O.V., Bida, V.I., Doroshenko, O.M. (2011). Functional changes in masticatory muscles during adaptation to removable dentures. *Galician Medical Bulletin*, 18(2), 82–86. [ Павленко, О. В., Біда, В. І., Дорошенко, О. М. (2011). Функціональні зміни жувальних м'язів під час адаптації до знімних протезів. *Галицький лікарський вісник*, 18(2), 82–86. ].
8. Silenko, B. Yu., Dvornyk, V. M., Silenko, Y. I., Silenko, G. Ya. (2020). Electromyography indicators at different periods of use of removable dentures in patients with acrylate intolerance. *Ukrainian Dental Almanac*, 1, 51–56. [ Силенко, Б. Ю., Дворник, В. М., Силенко, Ю. І., Силенко, Г. Я. (2020). Показники електроміографії в різні терміни користування знімними протезами в пацієнтів із непереносимістю акрилатів. *Український стоматологічний альманах*, 1, 51–56. ]. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa\\_2020\\_1\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2020_1_9).
9. Araujo, R. M., Cavalcanti, S. C., Corazza, P. J., Souza, A. S., Rabelo, S. B., Amorim, J. B., Valera, M. S. (2013). Masticatory muscle activity evaluation by electromyography in removable partial denture users. *Braz. Dent. Sci.*, 16(4), 41–48. DOI: <https://doi.org/10.14295/bds.2013.v16i4.917>.
10. Patil, S. R., Doni, B. R., Patil, C., Nawab, S., Alam, M. K. (2023). The role of electromyography in dental research: A review. *J. Res. Dent. Maxillofac. Sci.*, 8(1), 71–78. DOI: <https://doi.org/10.52547/jrdms.8.1.71>.
11. Ayinala, M., Poovani, S., Thumati, P., Shetty, G., Radke, J. (2020). Mastication analysis of patients with Kennedy's class I mandibular situation with or without modifications, before and after partial denture treatment — An in vivo study. *Adv. Dent. Tech.*, 73–85. URL: <https://adtt.scholasticahq.com/article/18648-mastication-analysis-of-patients-with-mandibular-kennedy-s-class-i-situation-with-or-without-modifications-before-after-treatment-partial-denture-i>

## Dynamics of Electromyography Results in Patients with Dentition Defects Before and After Restoration of Borders and Congruence of Removable Structures Bases

Gorbunov, A., Zagradskaya, O.

International Humanitarian University, Odesa, Ukraine

**Annotation.** Partial tooth absence is a common pathology that often requires dental care. Contraindications to fixed dentures make removable dentures relevant, but their use has disadvantages, particularly uneven distribution of chewing pressure, which reduces chewing efficiency. Studies show that with traditional prosthetics, the bioelectrical potentials of the masticatory muscles do not reach normal values, and the force of contractions decreases with the number of missing teeth, which increases the urgency of the problem with a small number of teeth.

**Aim:** compare the results of the functional state of the masticatory muscles in patients using partial removable dentures before and after restoration of the boundaries and congruence of their bases.

Results. The study involved 67 patients with partial edentulousness who had removable dentures to replace defects in the dentition: 37—upper jaw, 30—lower. The tone of the masticatory muscles was assessed during a year of using the dentures, followed by clinical reassessment. The results indicated that patients of the first group had better muscle symmetry (POC temp 78–81%, POC mas 75–82%),

but the lowest total activity of the masticatory muscles (1250 mV/sec). The most remarkable asymmetry was observed in the second group (POC temp 72–77%, POC mas 59–64%). In all groups, the activity of the temporalis muscles prevailed over the masseter muscles, especially in the first group (Activ –13 – –15 %). The lateral tension index was the highest in the second (Tors 18–21%) and third (Tors 17–20%) groups, and in the first group it was within the normal range (8–10%). The total muscle biopotential increased in all groups, but remained the lowest in the first group (1470 mV/sec), while in the third group the maximum activity was observed (1610 mV/sec).

**Conclusions.** The study revealed significant differences in the tone of the masticatory muscles and muscle symmetry in patients with partial edentulousness using removable dentures, depending on the class of dentition defect according to the Kennedy classification. Patients in the first group have better muscle symmetry but the lowest activity of the masticatory muscles. The most remarkable asymmetry is observed in the second group, which negatively affects the masticatory apparatus. In all groups, the activity of the temporalis muscles prevails, which may indicate dysfunction. The index of lateral tension of the mandible indicates an increased load in the second and third groups, while it is within normal limits in the first group. The increase in biopotential indicates adaptive changes in the muscles. However, the lowest values in the first group emphasize the need to monitor and optimize prosthetics to improve masticatory efficiency and reduce asymmetry.

**Keywords:** *electromyography, partial dentures, relocation, congruence, dentition defects.*

*Горбунов Андрій Андрійович* — аспірант кафедри загальної стоматології  
Міжнародного гуманітарного університету

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0005-9132-9040>

*Заградська Олена Леонідівна* — кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри загальної стоматології  
Міжнародного гуманітарного університету

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8637-7057>

*Стаття: надійшла до редакції 15.02.2025 р.; прийнята до друку 10.04.2025 р.*