

# ОРТОПЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314.14:615.461

*Баля Г.М., Кузь В.С., Шеметов О.В., Мартиненко І.М., Кузь І.О.*

## ДИНАМІКА ЗМІН ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЖУВАЛЬНИХ М'ЯЗІВ ПІД ЧАС ОРТОПЕДИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПАТОЛОГІЧНИМ СТИРАННЯМ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПОКРИВНИХ ПРОТЕЗІВ

Полтавський державний медичний університет, Полтава, Україна

*Робота є фрагментом НДР «Застосування новітніх технологій для діагностики та лікування функціональної патології зубо-щелепної системи» (Державний реєстраційний номер 0121U113817) і «Удосконалення прогнозування, діагностики, лікування та профілактики захворювань зубів та пародонту у дітей з урахуванням екзогенних та ендогенних факторів ризику» (Державний реєстраційний номер 0122U000204).*

### Актуальність дослідження

Патологічне стирання твердих тканин зубів – це процес, що має стрімкий перебіг, супроводжується змінами в зубних і навколозубних тканинах, а також порушенням функцій жувальних м'язів і СНЩС. Під час надмірного стирання за короткий термін зуби втрачають свою анатомічну форму, на них утворюються атипові контактні площадки, оточені гострими краями збереженої емалі, взаємовідносини в зубних рядах змінюються, прикус знижується і зубні ряди не здатні сприймати функціональне навантаження без подальшого ушкодження твердих тканин [3; 7].

За даними різних авторів, поширеність патологічного стирання твердих тканин зубів коливається від 4% до 57% у більш молодому віці й сягає 91% у осіб похилого віку [2; 5].

Труднощі ортопедичної реабілітації пацієнтів такої категорії зумовлені поєднаними морфофункціональними порушеннями. Тому можливість об'єктивно оцінити стан жувальних м'язів досить важлива для подальшої побудови тактичних дій лікаря і складання плану лікування [1].

Вирішення цього питання стає можливим завдяки використанню електроміографічних досліджень, які базуються на вивченні біопотенціалів м'язових волокон і є одним із найбільш об'єктивних натепер методів дослідження стану нервово-м'язового апарату [4; 6].

### Мета дослідження

Визначення функціонального стану власне жувальних м'язів за допомогою електроміографічних досліджень у осіб із генералізованою формою патологічного стирання, яка поєднується

ся з дефектами зубних рядів різної локалізації, до лікування й у віддалені терміни після лікування порівняно з нормою.

### Матеріали й методи дослідження

Задля клінічної оцінки якості результатів протезування нами було набрано клінічну групу спостереження і групу контролю.

Контрольну групу склали 25 осіб з інтактними зубними рядами й ортогнатичним прикусом. До сформованої нами клінічної групи ввійшли 25 осіб, в яких генералізована форма патологічного стирання поєднувалася з дефектами зубних рядів різної локалізації й різної протяжності.

Усім пацієнтам клінічної групи було виготовлено конструкції покривних протезів, які передбачають роз'єднання прикусу, а значить, і побудову рефлексів жувальної системи з формуванням нового стереотипу жування.

Для досягнення мети й вирішення основного завдання нами було використано методику електроміографічного запису біопотенціалів жувальних м'язів під час виконання жувальної функції.

Дослідження було виконано на багатофункціональному комп'ютерному комплексі «Нейро-МВП», виготовленому фірмою «Нейро-Софт». Апаратно-комп'ютерний запис проводився пацієнтам і до початку лікування, і через визначені терміни після протезування за такою схемою: відносний спокій – вольове стиснення – спокій – довільне жування.

У наших дослідженнях електроміограми оцінювали візуально за характером нервово-рефлекторної діяльності жувальних м'язів. При кількісній обробці електроміограм урахували

такі показники: амплітуда коливань біопотенціалів при вольовому стисненні й жуванні (у мкВ); тривалість фаз електричної активності й відносного біоелектричного спокою (у мс); співвідношення тривалості фаз активності й періодів спокою (коефіцієнт «К»).

### Результати та їх обговорення

Отримані результати електроміографічних досліджень у осіб контрольної групи свідчать про те, що при вольовому стисканні спостерігається швидке виникнення високоамплітудних коливань із поступовим згасанням до закінчення

проби. У стані відносного фізіологічного спокою нижньої щелепи біоелектрична активність не реєструвалася, відповідно на електроміограмі спостерігалася ізометрична лінія.

Проба «Довільне жування» характеризується чітко послідовністю залпів активності з періодами спокою. Біоелектрична активність відрізняється досить високою амплітудою на початку періоду жування з поступовим зниженням її до кінця зі зменшенням твердості харчового подразника. Електроміографічну норму функціонального стану обох жувальних м'язів представлено на рис. 1.

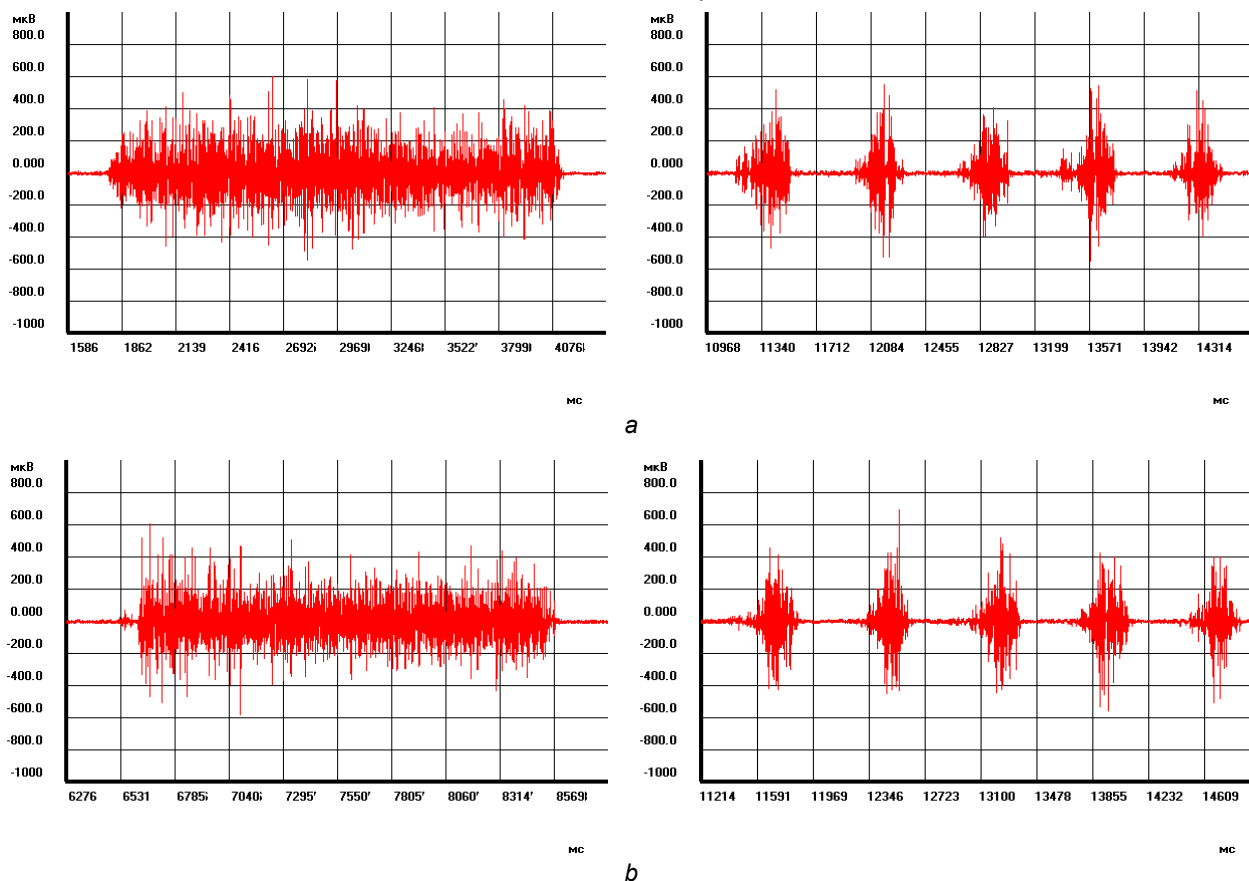


Рис. 1. Фрагмент електроміограми власне жувальних м'язів пацієнта Л. (інтактний жувальний апарат): а – лівий жувальний м'яз; б – правий жувальний м'яз

Кількісний аналіз і статистичну обробку показників електроміограм пацієнтів контрольної гру-

пи представлено в табл. 1.

Таблиця 1  
Середні показники електричної активності жувальних м'язів у осіб контрольної групи ( $M \pm m$ ) ( $n=25$ )

Показники ЕМГ	Лівий жувальний м'яз	Правий жувальний м'яз
Амплітуда стискання	608,96±8,50	641,58±10,01
Частота коливань (вольове стискання)	244,29±4,88	262,24±3,45
Амплітуда жування	597,08±9,33	643,92±9,11
Частота коливань (довільне жування)	247,56±2,85	262,25±2,66
Час активності	476,61±7,41	489,32±7,24
Час спокою	464,74±6,92	477,62±6,66
Коефіцієнт «К»	1,02±0,01	1,02±0,01

Примітка:  $p < 0,05$ .

Із показників таблиці видно, що сила збуджувальних процесів у жувальних м'язах коливається

в межах до 641,58±10,01 мкВ при вольовому стисканні щелеп. Аналогічна залежність частоти

й величини амплітуди біострумів спостерігається і під час виконання проби довільного жування.

Аналіз часових показників електроміограм не виявив помітної різниці в протяжності окремих фаз активності й спокою, про що свідчить цифрове значення коефіцієнта «К», який у осіб з інтактними зубними рядами наближається до одиниці.

Зовсім інша картина спостерігається в осіб із генералізованою формою патологічного стирання твердих тканин зубів, що поєднується з дефектами зубних рядів різної локалізації до лікування. Електроміографічну картину такого пацієнта представлено на рис. 2.

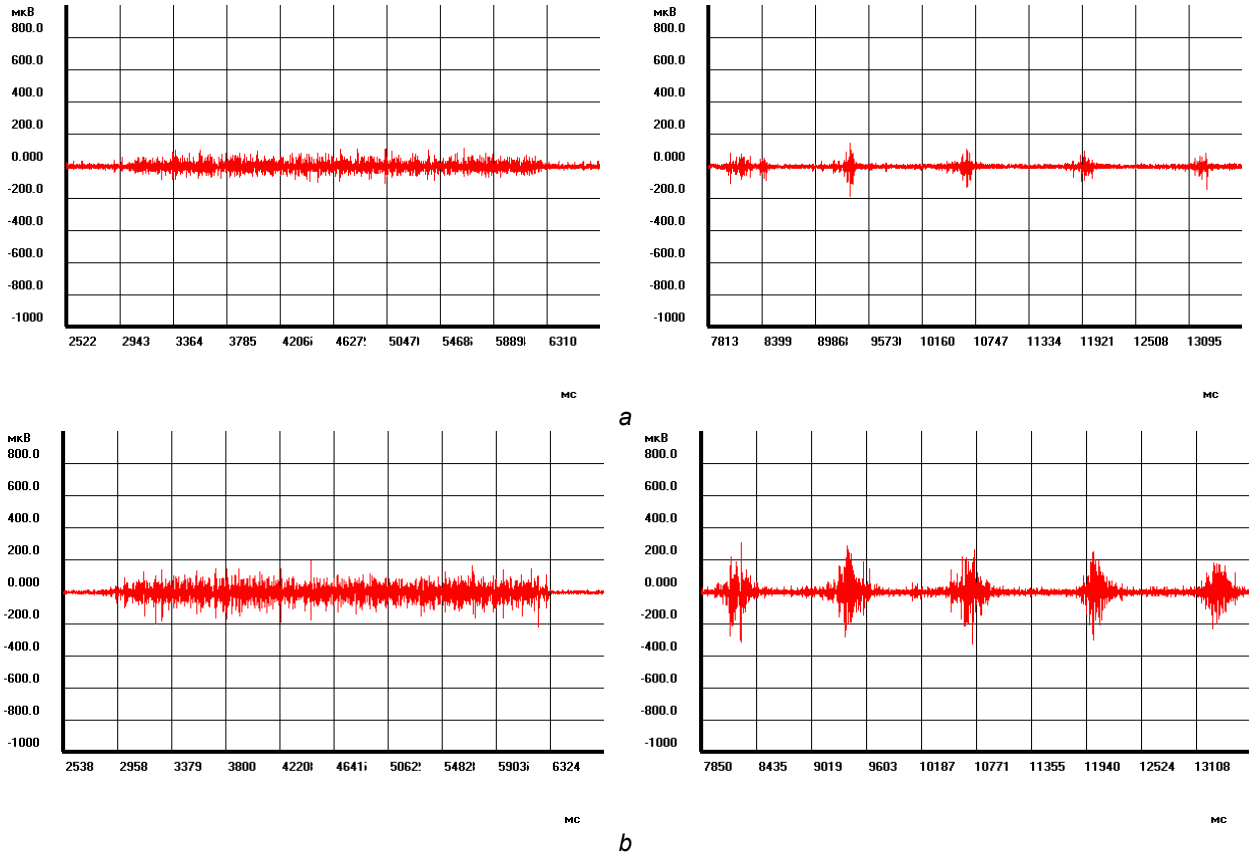


Рис. 2. Фрагмент електроміограми власне жувальних м'язів пацієнта М.  
(до початку ортопедичного лікування);  
а – лівий жувальний м'яз; б – правий жувальний м'яз

Кількісний аналіз електроміограм, отриманих у пацієнтів до початку ортопедичного лікування, наведено у зведеній табл. 2.

Таблиця 2  
Середні величини показників електричної активності жувальних м'язів у пацієнтів до початку ортопедичного лікування ( $M \pm m$ ) ( $n=25$ )

Показники ЕМГ	Лівий жувальний м'яз	Правий жувальний м'яз
Амплітуда стискання	191,16±9,16	212,40±9,83
Частота коливань (вольове стискання)	352,03±9,32	369,96±9,91
Амплітуда жування	203,86±9,21	217,23±9,13
Частота коливань (довільне жування)	355,72±9,47	374,48±9,46
Час активності	657,47±9,09	669,59±9,16
Час спокою	553,64±9,23	565,47±9,42
Коефіцієнт «К»	2,32±0,08	2,22±0,08

*Примітка:* усі показники клінічної групи достовірно відрізняються від контролю ( $p < 0,05$ ).

На підставі кількісних показників електроміографічних досліджень можна стверджувати, що амплітуда стискання знизилася до 191,16±9,16 мкВ при вольовому стисненні та до 203,86±9,21 мкВ при довільному жуванні, що суттєво відрізняється від показників норми. Щодо

коефіцієнта «К», який має бути максимально наближений до одиниці, то його показник збільшився вдвічі і склав 2,32±0,08.

Також пацієнтам проводили записи електроміограм через місяць після протезування, півроку й рік.

Електроміограми пацієнта, який користувався покривними протезами протягом місяця, представлено на рис. 3.

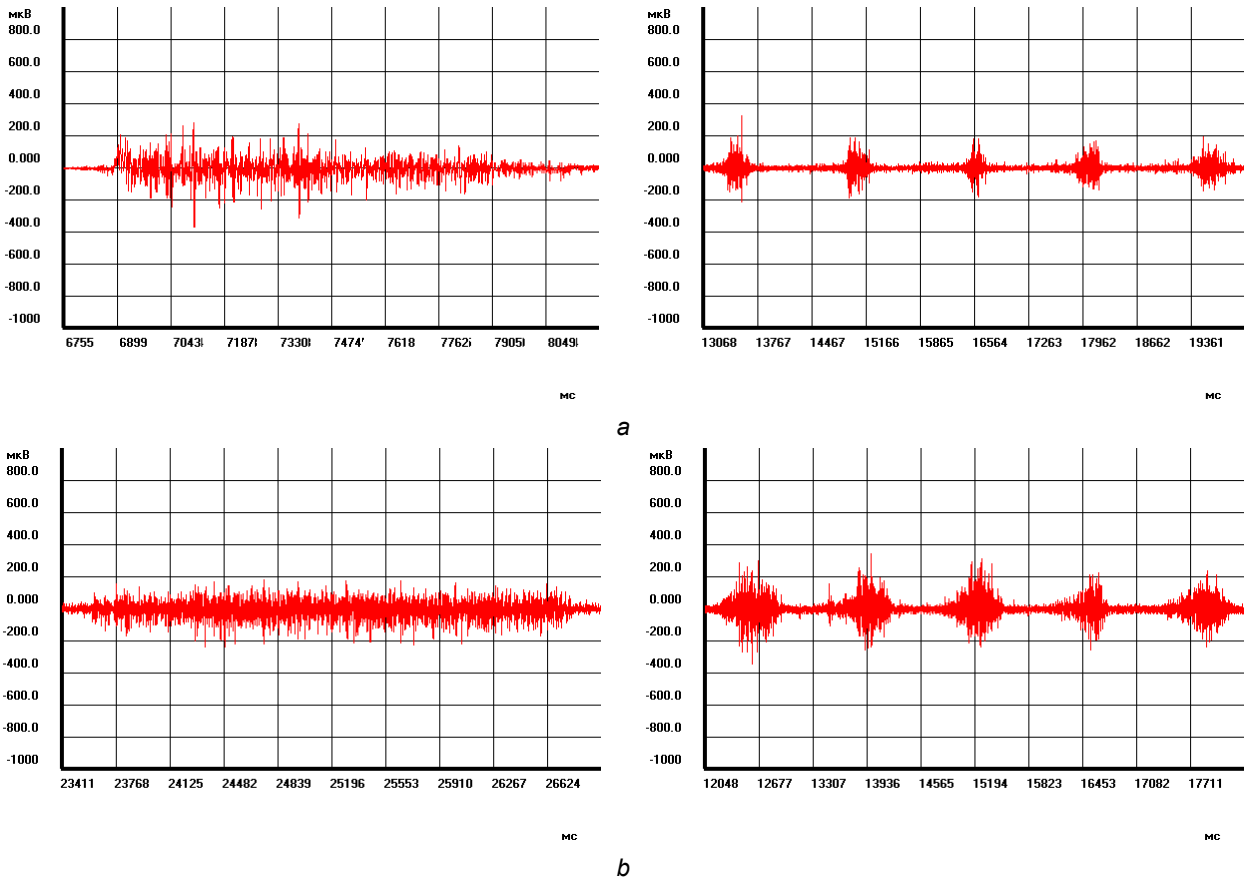


Рис. 3. Фрагмент електроміограми власне жувальних м'язів пацієнта М.  
(через 1 місяць користування покривними протезами):  
а – лівий жувальний м'яз; б – правий жувальний м'яз

Кількісний аналіз електроміограм, отриманих у пацієнтів через 1 місяць користування ортопедичними конструкціями, наведено у зведеній табл. 3.

Таблиця 3  
Середні величини показників електричної активності жувальних м'язів у пацієнтів через 1 місяць користування покривними протезами ( $M \pm m$ ) ( $n=25$ )

Показники ЕМГ	Лівий жувальний м'яз	Правий жувальний м'яз
Амплітуда стискання	310,86±8,58	363,47±8,22
Частота коливань (вольове стискання)	232,89±8,97	245,90±8,99
Амплітуда жування	322,27±8,46	378,75±8,33
Частота коливань (довільне жування)	251,85±7,91	264,44±8,79
Час активності	439,83±8,71	451,55±8,16
Час спокою	345,43±8,95	355,07±8,30
Коефіцієнт «К»	1,31±0,06	1,31±0,06

Примітка: усі показники клінічної групи достовірно відрізняються від контролю ( $p < 0,05$ ).

Показники з табл. 3 свідчать, що амплітуда стискання порівняно з цим же показником до протезування зросла до 363,47±8,22 мкВ при вольовому стисненні та до 378,75±8,33 мкВ при довільному жуванні, а в порівнянні з нормою залишається низькою. Що ж до коефіцієнта «К», який

у нормі має бути максимально наближений до одиниці, то його показник зменшився до 1,31±0,06 порівняно з 2,32±0,08 до протезування.

Електроміограму пацієнта, який користувався покривними протезами протягом 6 місяців, представлено на рис. 4.

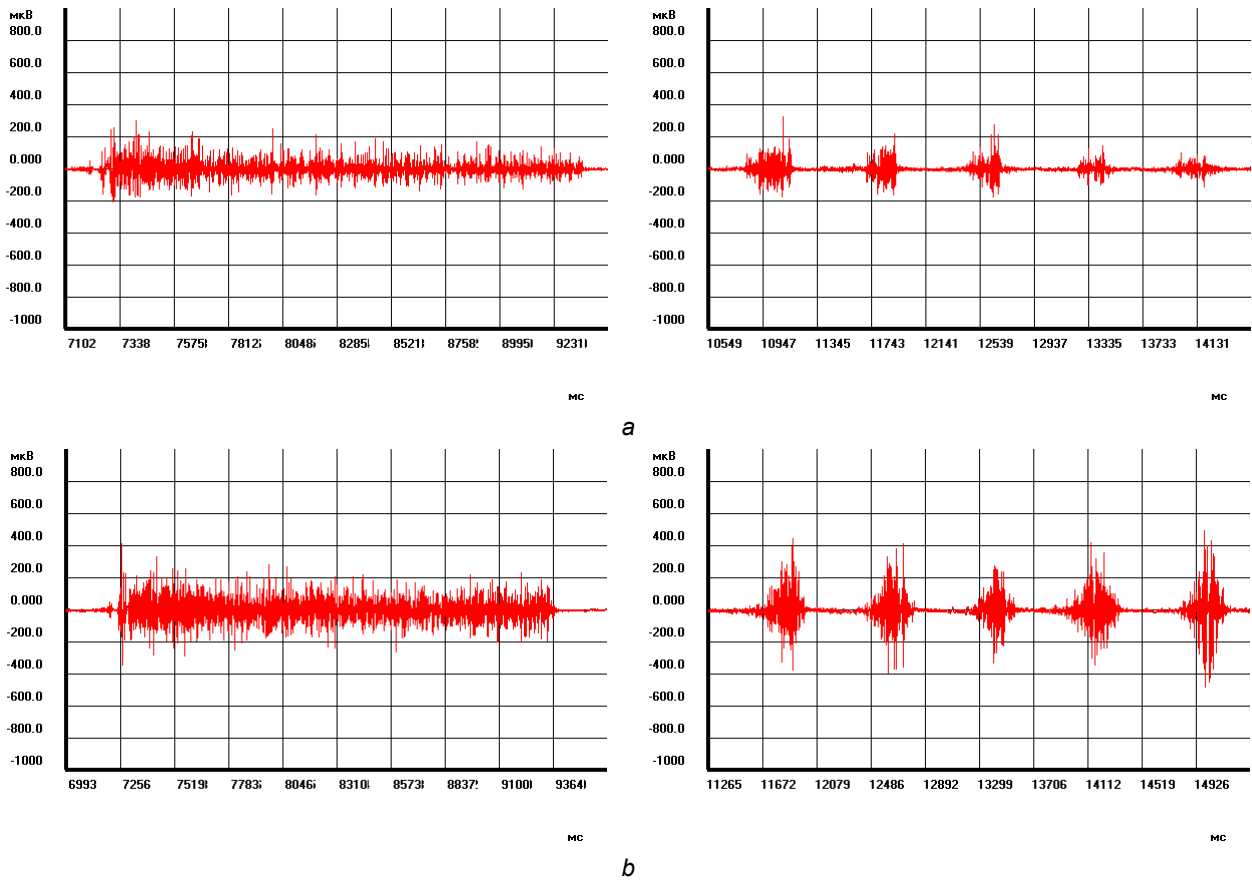


Рис. 4. Фрагмент електроміограми власне жувальних м'язів пацієнта М.  
(через 6 місяців користування покривними протезами):  
а – лівий жувальний м'яз; б – правий жувальний м'яз

Кількісний аналіз електроміограм, отриманих у пацієнтів, які користуються протезами 6 місяців, наведено у зведеній табл. 4.

Таблиця 4  
Середні величини показників електричної активності жувальних м'язів у пацієнтів через 6 місяців користування покривними протезами ( $M \pm m$ ) ( $n=25$ )

Показники ЕМГ	Лівий жувальний м'яз	Правий жувальний м'яз
Амплітуда стискання	502,23±7,04	528,45±7,48
Частота коливань (вольове стискання)	236,19±7,36	250,60±7,45
Амплітуда жування	517,84±7,49	542,13±7,06
Частота коливань (довільне жування)	244,84±7,17	258,82±7,69
Час активності	442,29±7,25	461,38±7,74
Час спокою	380,43±7,12	394,78±7,91
Коефіцієнт «К»	1,22±0,04	1,20±0,04

*Примітка:* усі показники клінічної групи достовірно відрізняються від контролю ( $p < 0,05$ ).

З даних таблиці видно, що амплітуда стискання в порівнянні з цим же показником до протезування поліпшилась і становить 528,45±7,48 мкВ при вольовому стисненні та 542,13±7,06 мкВ при довільному жуванні. Коефіцієнт «К» дещо

зменшується і становить 1,20±0,04 у порівнянні з цим же показником до протезування.

Електроміограму пацієнта, який користувався покривними протезами протягом року, представлено на рис. 5.

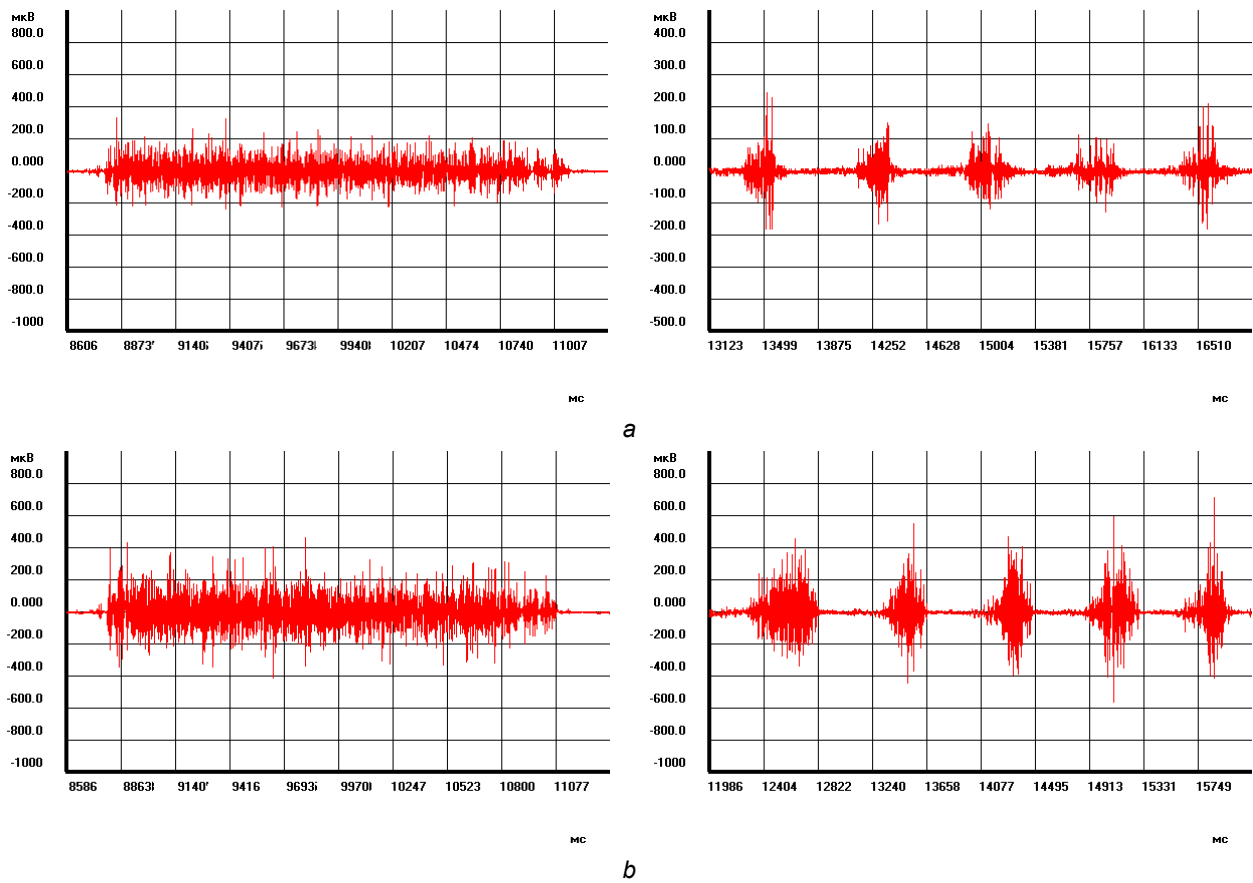


Рис. 5. Фрагмент електроміограми власне жувальних м'язів пацієнта М.  
(через 1 рік користування покривними протезами):  
а – лівий жувальний м'яз; б – правий жувальний м'яз

Кількісний аналіз електроміограм, отриманих у пацієнтів через 1 рік користування протезами,

наведено у зведеній табл. 5.

Таблиця 5

Середні величини показників електричної активності жувальних м'язів у пацієнтів через рік користування покривними протезами ( $M \pm m$ ) ( $n=25$ )

Показники ЕМГ	Лівий жувальний м'яз	Правий жувальний м'яз
Амплітуда стискання	585,76±5,71	602,92±5,98
Частота коливань (вольове стискання)	246,46±4,79	253,84±4,09
Амплітуда жування	608,43±5,21	628,54±5,77
Частота коливань (довільне жування)	249,32±4,42	256,85±4,46
Час активності	463,28±5,57	477,43±6,45
Час спокою	448,06±6,48	461,81±6,58
Коефіцієнт «К»	1,07±0,02	1,06±0,02

Примітка: усі показники клінічної групи достовірно відрізняються від контролю ( $p < 0,05$ ).

На підставі результатів дослідження через 1 рік користування конструкціями можна зробити висновок, що показник амплітуди при вольовому стисненні становить  $602,92 \pm 5,98$  мкВ, що наближається до норми ( $641,58 \pm 10,01$  мкВ) і майже в три рази більший, ніж до протезування ( $191,16 \pm 9,16$  мкВ). Подібна картина спостерігається і при довільному жуванні: амплітуда наближається до норми ( $643,92 \pm 9,11$  мкВ) і становить  $628,54 \pm 5,77$  мкВ у порівнянні з результатами до протезування ( $203,86 \pm 9,21$  мкВ). Щодо коефіцієнта «К», то його значення зменшилось у

порівнянні з результатами до протезування ( $2,32 \pm 0,08$ ) майже вдвічі й становить  $1,06 \pm 0,02$ , що значною мірою наближається до норми ( $1,02 \pm 0,01$ ).

### Висновки

Оцінка інтегрального показника електроміографічного дослідження (коефіцієнт «К») характеру нервово-рефлекторної діяльності жувальних м'язів у пацієнтів, які користувались покривними протезами, показала тенденцію до позитивної динаміки зміни цього показника ( $1,02 \pm 0,01$  у

нормі проти  $1,31 \pm 0,06$  через 1 місяць,  $1,20 \pm 0,04$  – через 6 місяців і  $1,06 \pm 0,02$  – через 1 рік).

### Перспективи дослідження

Отримані наукові дані дозволяють оцінювати зміни біопотенціалів жувальних м'язів під час виконання жувальної функції в пацієнтів із генералізованою формою патологічного стирання, яка поєднується з дефектами зубних рядів різної локалізації, після ортопедичного лікування з використанням покривних протезів.

### Внесок авторів

Автори підтверджують свій внесок у роботу наступним чином: концепція дослідження та дизайн: Баля Г.М., Шеметов О.В.; збір даних: Баля Г.М., Кузь В.С., Шеметов О.В., Мартиненко І.М., Кузь І.О.; аналіз та інтерпретація результатів: Баля Г.М., Кузь В.С., Шеметов О.В., Мартиненко І.М., Кузь І.О.; підготовка рукопису до друку: Кузь В.С. Всі автори ознайомилися з результатами та схвалили остаточний варіант рукопису.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### Список літератури

1. Баля Г.М. Динаміка електроміографічних змін в жувальному апараті пацієнтів з ускладненими формами патологічного стирання твердих тканин зубів при їх ортопедичній реабілітації з використанням покривних протезів. Український стоматологічний альманах. 2013;3:54-7.
2. Біда О.В., Струк В.І. Зміни функціонального стану жувальних м'язів у осіб з патологічним стиранням зубів різного ступеня тяжкості порівняно з нормою. Сучасна стоматологія. 2018;4:72-5.
3. Коваль Ю.П., Дворник В.М., Єрис Л.Б., Коваль Я.В. Аналіз сучасних етіологічних факторів розвитку патологічного стирання твердих тканин зубів (за даними джерел літератури). Український стоматологічний альманах. 2020;3:29-33.
4. Магера Н.С. Клінічна оцінка стану зубощелепної системи при надмірному стиранні зубів і скронево-нижньощелепних розладах. Український стоматологічний альманах. 2019;2:38-43.
5. Струк В.І., Забуга Ю.І. Особливості ортопедичного лікування пацієнтів з патологічним стиранням твердих тканин зубів зі збереженням їх вітальності. Сучасна стоматологія. 2019;1:88-91.

6. Струк В.І. Характер патологічних зміни функціонального стану жувальних м'язів у осіб із патологічним стиранням зубів різного ступеню тяжкості за даними електроміографії. Інновації в стоматології. 2019;1:18-21.
7. Ткаченко І.М., Коваленко В.В. Особливості взаємозв'язку підвищеної стертості твердих тканин зубів і щільності кісткової тканини альвеолярних відростків. Вісник проблем біології і медицини. 2016;1(128):276-80.

### References

1. Balia H.M. Dynamika elektromiografichnykh zmin v zhuvalnomu aparatі patsientiv z uskladnenymy formamy patolohichnoho styrannia tverdykh tkanyn zubiv pry yikh ortopedychnii rehabilitatsii z vykorystanniam pokryvnykh proteziv. Ukrainnyi stomatolohichnyi almanakh. 2013;3:54-7. (Ukrainian).
2. Bida O.V., Struk V.I. Zminy funktsionalnoho stanu zhuvalnykh miyaziv u osob z patolohichnym styranням zubiv riznoho stupenia tiazhkosti porivniano z normoiu. Suchasna stomatolohiia. 2018;4:72-5. (Ukrainian).
3. Koval Yu.P., Dvornyk V.M., Yerys L.B., Koval Ya.V. Analiz suchasnykh etiolohichnykh faktoriv rozvytku patolohichnoho styrannia tverdykh tkanyn zubiv (za danymy dzherel literatury). Ukrainnyi stomatolohichnyi almanakh. 2020;3:29-33. (Ukrainian).
4. Mahera N.S. Klinichna otsinka stanu zuboshchelepnoi systemy pry nadmirnomu styranni zubiv i skronevo-nyzhnoshchelepnykh rozladakh. Ukrainnyi stomatolohichnyi almanakh. 2019;2:38-43. (Ukrainian).
5. Struk V.I., Zabuha Yu.I. Osoblyvosti ortopedychnoho likuvannia patsientiv z patolohichnym styranням tverdykh tkanyn zubiv zi zberezhenням yikh vitalnosti. Suchasna stomatolohiia. 2019;1:88-91. (Ukrainian).
6. Struk V.I. Kharakter patolohichnykh zminy funktsionalnoho stanu zhuvalnykh miyaziv u osob iz z patolohichnym styranням zubiv riznoho stupeniu tiazhkosti za danymy elektromiografii. Innovatsii v stomatolohii. 2019;1:18-21. (Ukrainian).
7. Tkachenko I.M., Kovalenko V.V. Osoblyvosti vzaiemozviazku pidvyshchenoi stertosti tverdykh tkanyn zubiv i shchilnosti kistkovoї tkanyny alveoliarnykh vidrostkiv. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2016;1(128):276-280. (Ukrainian).

**Стаття надійшла  
26.11.2022 року**

### Резюме

Патологічне стирання твердих тканин зубів – це процес, який має стрімкий перебіг, супроводжується змінами в зубних і навколозубних тканинах, а також порушенням функцій жувальних м'язів і СНЩС. За даними різних авторів, поширеність патологічного стирання твердих тканин зубів коливається від 4% до 57% у більш молодому віці й сягає 91% у осіб похилого віку. Труднощі ортопедичної реабілітації такої категорії пацієнтів зумовлені поєднаними морфофункціональними порушеннями. Тому можливість об'єктивно оцінити стан жувальних м'язів досить важлива для подальшої побудови тактичних дій лікаря і складання плану лікування.

Мета дослідження – визначення функціонального стану власне жувальних м'язів за допомогою електроміографічних досліджень у осіб із генералізованою формою патологічного стирання, яка поєднується з дефектами зубних рядів різної локалізації, до лікування й у віддалені терміни після лікування порівняно з нормою.

Задля клінічної оцінки якості результатів протезування було набрано клінічну групу спостереження і групу контролю. Усім пацієнтам клінічної групи було виготовлено конструкції покривних протезів. Для

досягнення мети автори використали методику електроміографічного запису біопотенціалів жувальних м'язів під час виконання жувальної функції у визначені терміни.

Отримані в роботі результати свідчать про те, що через 1 рік користування конструкціями показник амплітуди при вольовому стисненні становить  $602,92 \pm 5,98$  мкВ, що наближається до норми ( $641,58 \pm 10,01$  мкВ) і майже в три рази більше, ніж до протезування ( $191,16 \pm 9,16$  мкВ). Подібна картина спостерігається і при довільному жуванні: амплітуда наближається до норми ( $643,92 \pm 9,11$  мкВ) і становить  $628,54 \pm 5,77$  мкВ у порівнянні з результатами до протезування ( $203,86 \pm 9,21$  мкВ).

Оцінка інтегрального показника електроміографічного дослідження (коефіцієнт «К») характеру нерво-рефлекторної діяльності жувальних м'язів у пацієнтів, які користувалися покривними протезами, показала тенденцію до позитивної динаміки зміни цього показника ( $1,02 \pm 0,01$  у нормі проти  $1,31 \pm 0,06$  через 1 місяць,  $1,20 \pm 0,04$  – через 6 місяців і  $1,06 \pm 0,02$  – через 1 рік).

**Ключові слова:** електроміографія, покривні протези, патологічне стирання твердих тканин зубів.

UDC 616.314.14:615.461

## **DYNAMICS OF CHANGES IN THE ELECTROMYOGRAPHIC INDICATORS OF MASTICATING MUSCLES DURING THE PROSTHETIC REHABILITATION OF PATIENTS WITH PATHOLOGICAL ABRASION OF TEETH WHEN USING REMOVABLE PARTIAL FIXED DENTURES**

**Balia H.M., Kuz V.S., Shemetov O.V., Martynenko I.M., Kuz I.O.**

Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

### **Summary**

Pathological abrasion of teeth is a fast process, accompanied by changes in the dental tissues and tissues of periodontium, as well as a disorder of the functions of the masticatory muscles and TMJ (temporomandibular joint). According to different authors, the prevalence of pathological abrasion of hard dental tissues ranges from 4% to 57% at a younger age and reaches 91% in the elderly age. The difficulties of prosthetic rehabilitation of this category of patients are caused by combined morpho-functional disorders. Therefore, the ability to assess the condition of the masticatory muscles is quite important for the further development of the doctor's actions and the preparation of a treatment plan.

The aim of the study was to determine the state of the masticatory muscles using electromyographic studies in individuals with a generalized form of pathological abrasion, namely, with those forms which are combined with defects of dental rows of different localization before treatment and in the distant periods after treatment compared to the norm.

For clinical assessment of the quality of prosthetic results, we recruited a clinical observation group and a control group. All patients of the clinical group were made constructions of removable partial fixed dentures. To achieve the aim, we used the electromyographic recording of the masticatory muscles' biopotentials during the masticatory movements in the specified time.

The results of our research work indicate that after 1 year of use of the above-mentioned dentures, the amplitude indicator during voluntary compression is  $602.92 \pm 5.98$   $\mu$ V, which is close to the norm ( $641.58 \pm 10.01$   $\mu$ V) and almost three times more than before using this type of dentures ( $191.16 \pm 9.16$   $\mu$ V). A similar pattern is observed during voluntary chewing: the amplitude approaches the norm ( $643.92 \pm 9.11$   $\mu$ V) and is  $628.54 \pm 5.77$   $\mu$ V compared to the results before using dentures ( $203.86 \pm 9.21$   $\mu$ V).

The integral indicator of electromyographic research (coefficient "K") which shows the neuro-reflex activity of the masticatory muscles in patients who used removable partial fixed dentures evidenced a tendency towards positive dynamics of changes in this indicator ( $1.02 \pm 0.01$  in the norm versus  $1.31 \pm 0.06$  after 1 month,  $1.20 \pm 0.04$  after 6 months and  $1.06 \pm 0.02$  after 1 year).

**Key words:** electromyography, removable partial fixed dentures, pathological abrasion of teeth.