

# ОРТОДОНТІЯ

УДК 626.314:617.52-079

Смаглюк Л.В., Ляховська А.В., Смаглюк В.І., Трофименко М.В.

## ЕМГ-ХАРАКТЕРИСТИКА ЖУВАЛЬНИХ М'ЯЗІВ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ БРУКСИЗМОМ

Полтавський державний медичний університет, Полтава, Україна

Нині бруксизм став досить поширеним феноменом. Бруксизм часто визначають як парафункціональну активність жувальних і м'язів щелепно-лицьової ділянки. Парафункцією називають підвищену недоцільну активність, напруження або навіть спазм жувальних і м'язів, а також м'язів язика. Така патологічна активність м'язів щелепно-лицьової ділянки під час рухів нижньої щелепи відрізняється від тієї, що характерна для виконання функцій жування, ковтання, дихання. Клінічно проявляється як стискання зубів, скрегіт і внаслідок цього – інтенсивне стирання й надмірна втрата твердих тканин зубів [1-3].

Цей стан деякі автори називають проблемою сучасного покоління. За даними літератури, у

близько 75% дорослих пацієнтів діагностовано парафункції м'язів щелепно-лицьової ділянки. Так, за різними даними, кількість людей, що мають бруксизм, складає до 50%. Необхідно зазначити, що поширеність бруксизму зростає як серед дітей, підлітків, так і дорослих. Щодо поширеності бруксизму серед чоловіків і жінок у літературі немає однозначної думки [1; 4-6]. Установлено, що на бруксизм і надмірне стирання зубів страждають частіше особи, чия професія пов'язана з психоемоційним, фізичним перевантаженням, стресовими ситуаціями, спортом [3; 5; 7]. Причини бруксизму досі вивчають, виділено дві теорії етіологічних факторів нічного бруксизму: периферичну й центральну (рис. 1) [1; 7; 8].



Рис. 1. Причини бруксизму (периферичні, центральні)

Проте особливість роботи жувальних м'язів у денний час у пацієнтів із ознаками бруксизму залишається недостатньо вивченою.

**Мета** нашого дослідження – визначити особливості ЕМГ-активності жувальних м'язів у пацієнтів із бруксизмом.

### Матеріали й методи дослідження

Нами проведено клінічний огляд і поверхневу

електроміографію (ЕМГ) жувальних м'язів 13 пацієнтам віком від 25 до 43 років, жінок було 7 (53,8%), чоловіків – 6 (46,2%), які були соматично здоровими, не мали шкідливих звичок і дефектів зубних рядів. Середній вік обстежених склав  $32,5 \pm 5,4$  року.

У вибірці пацієнтів спостерігалися клінічні ознаки бруксизму: патологічне стирання твердих тканин зубів компенсованого характеру; точкове

оголення дентину; тріщини емалі зубів; гіперестезія; біль або відчуття напруження й незручності в ділянці жувальних м'язів.

Усім пацієнтам було проведено поверхневу електроміографію (ЕМГ) скроневого і власне жувального м'язів за допомогою 4-канального комп'ютеризованого електроміографа згідно з рекомендаціями до методики проведення Ferrario V. F., Sforza C. [9; 10]. Для реєстрації біопотенціалів м'язів використовували методику напруження з реєстрацією біопотенціалів у пробах тривалістю 10 с кожна:

- стиснення зубів із лівого боку;
- стиснення зубів із правого боку;
- максимальне двобічне стиснення зубів.

Біполярні поверхневі срібні електроди діаметром 10 мм розташовували на найбільш активних зонах обстежуваних груп м'язів паралельно м'язовим волокнам. Нейромоторні активні зони визначали пальпаторно при максимальному стисканні щелеп. Згідно з методикою один електрод для порівняння накладали на лоб як на ділянку з мінімальною м'язовою активністю. Ана-

лізуючи електроміограми, м'язову активність досліджуваних м'язів оцінювали з урахуванням показників максимальної амплітуди, середньої амплітуди (мкВ) скорочень. Обробку даних, отриманих за допомогою ЕМГ-дослідження, виконували за допомогою програмного забезпечення «Synapsis» фірми «Нейротех».

Для порівняння результатів нами також проведено електроміографію жувальних м'язів 15 особам, зіставним за віком і статтю, без клінічних ознак бруксизму (група контролю, середній вік 33,4±6,1 року). Статистичну обробку даних виконували з обчисленням середнього арифметичного значення, його похибки. Рівень достовірності між показниками оцінювали з використанням непараметричного критерію Стьюдента (рівень похибки  $p \leq 0,05$ ).

### Результати дослідження

Показники ЕМГ-активності жувальних м'язів у обстежених із бруксизмом і контрольної групи наведено в табл. 1.

Таблиця 1

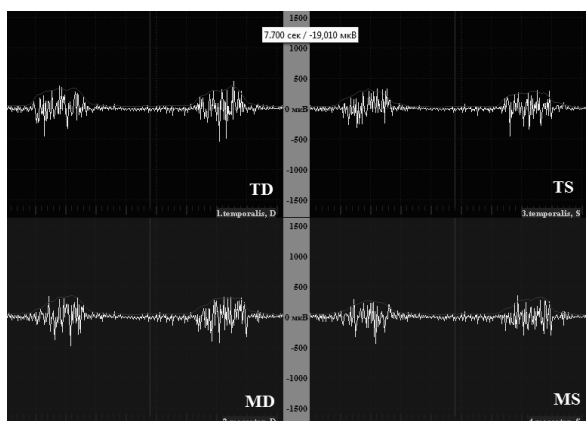
Показники	М'язи	Групи		Рівень достовірності розбіжностей між групами, p
		пацієнти з бруксизмом	група контролю	
Проба двобічного максимального стиснення зубів				
Максимальна амплітуда, мкВ	M.temporalis dextra	2199,75±214,72	967,32±31,57	<0,05
	M.masseter dextra	2467,75±116,16	1072,44±30,03	<0,05
	M.temporalis sinistra	2634±158,76	962,24±45,67	<0,05
	M.masseter sinistra	2678,25±177,89	1052,84±30,77	<0,05
Середня амплітуда, мкВ	M.temporalis dextra	349,88±33,77	288,04±9,23	>0,05
	M.masseter dextra	404,5±45,9	312,76±7,92	>0,05
	M. temporalis sinistra	378,38±22,51	289,80±8,93	>0,05
	M.masseter sinistra	422,63±26,44	236,25±13,03	<0,05
Проба стиснення зубів зліва				
Максимальна амплітуда, мкВ	M.temporalis dextra	1790,87±247,56	608,16±54,53	<0,05
	M.masseter dextra	1871,87±279,55	685,16±46,77	<0,05
	M.temporalis sinistra	1993,87±98,33	934,28±55,59	<0,05
	M.masseter sinistra	2107,62±285,55	965,68±43,40	<0,05
Середня амплітуда, мкВ	M.temporalis dextra	370,25±17,57	143,64±9,15	<0,05
	M.masseter dextra	307,75±32,58	173,56±11,98	<0,05
	M. temporalis sinistra	283,63±30,59	188,76±10,01	>0,05
	M.masseter sinistra	424,88±31,1	202,28±11,15	<0,05
Проба стиснення зубів справа				
Максимальна амплітуда, мкВ	M.temporalis dextra	1935,13±95,14	933,28±31,47	<0,05
	M.masseter dextra	2129,65±86,47	1022,72±31,48	<0,05
	M.temporalis sinistra	1731,13±73,37	679,28±37,65	<0,05
	M.masseter sinistra	1809,13±108,20	732,72±31,48	<0,05
Середня амплітуда, мкВ	M.temporalis dextra	373,5±35,79	189,56±7,55	<0,05
	M.masseter dextra	443,13±28,81*	223,00±8,45	<0,05
	M. temporalis sinistra	245,88±26,22	142,4±7,2	>0,05
	M.masseter sinistra	304,38±39,72	182,92±8,23	>0,05

Нами визначено характеристику ЕМГ-активності жувальних м'язів у групі контролю в пробі двобічного максимального стиснення зубів: рівномірна, симетрична активність жуваль-

них і скроневих м'язів із лівого й правого боків ( $p > 0,05$ ), значення максимальної амплітуди м'язових скорочень не перевищували 1200 мкВ. У пробах однобічного стиснення зубів встановлено

достовірно вищу ЕМГ-активність жувальних і скроневих м'язів на робочому боці, у порівнянні з

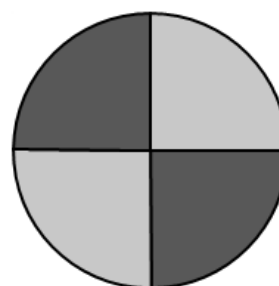
балансуючим. Приклади запису електроміограм у осіб групи контролю наведено на рис. 2; 3; 4.



а)

TD;  
24,8%

MD;  
25,3%



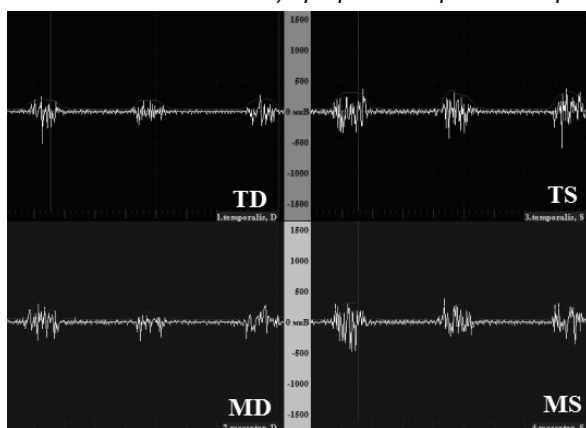
TS; 25,0%

MS;  
24,9%

б)

Рис. 2: а) фрагмент електроміограми пацієнта К., 26 років, у пробі максимального двобічного стиснення зубів – симетрична й рівномірна активність скроневих і жувальних м'язів із лівого й правого боків;

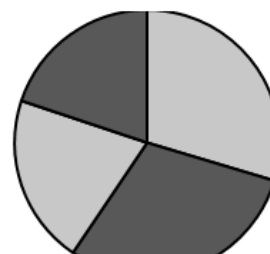
б) графічне зображення пропорційної частки роботи кожного м'яза



а)

TD;  
19,9%

MD;  
20,6%

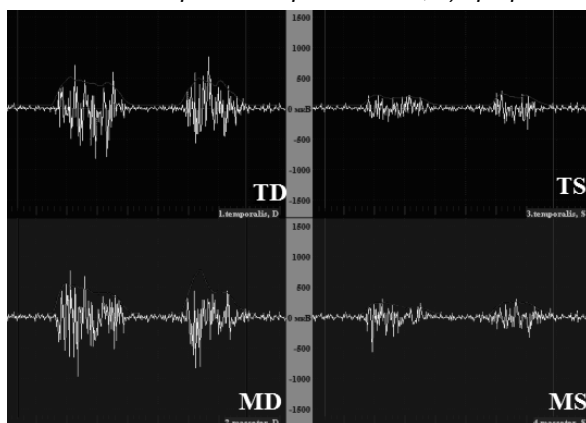


TS; 29,6%

MS;  
29,9%

б)

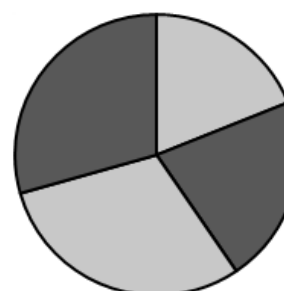
Рис. 3: а) фрагмент електроміограми пацієнта В., 25 років, у пробі стиснення зубів із лівого боку – переважання амплітуди активності скроневих і жувальних м'язів на робочому боці (зліва, TS, MS) у порівнянні з балансуючим (справа, TD, MD); активність скроневих і жувальних м'язів однойменного боку достовірно не відрізняється; б) графічне зображення пропорційної частки роботи кожного м'яза



а)

TD;  
29,4%

MD;  
30,1%



TS; 18,9%

MS;  
21,6%

б)

Рис. 4: а) фрагмент електроміограми пацієнта Д., 32 роки, у пробі стиснення зубів із правого боку – переважання амплітуди активності скроневих і жувальних м'язів на робочому боці (справа, TD, MD) у порівнянні з балансуючим (зліва, TS, MS); б) графічне зображення пропорційної частки роботи кожного м'яза

У пацієнтів із бруксизмом ЕМГ-активність жувальних м'язів відрізнялася від групи контролю. Так, необхідно зазначити, що максимальна амплітуда м'язових скорочень у всіх проведених пробах була достовірно вищою ( $p < 0,05$ ) серед осіб із бруксизмом. ЕМГ-активність жувальних

м'язів у більшості пацієнтів із бруксизмом (10 – 76,9%) була вищою, ніж скроневих. У пробах одностороннього стиснення зубів ЕМГ-активність скроневих і жувальних м'язів була дещо вищою на робочому боці, проте розбіжність із показниками на балансуючому боці статистично не підтверджена

( $p > 0,05$ ). Нами виявлено особливість ЕМГ-активності жувальних м'язів осіб із бруксизмом: наявність патологічних ритмічних піків активності у фазі покою, що продемонстровано на рис. 6.

На рис. 5; 6 наводимо клінічний приклад із фрагментами запису електроміограм пацієнтів із клінічними проявами бруксизму.

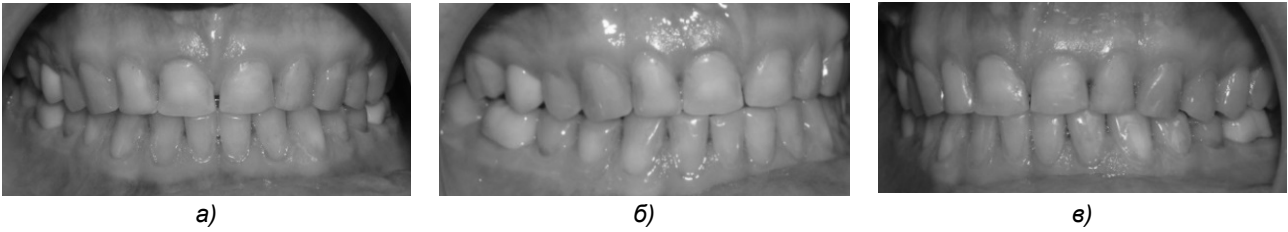


Рис. 5. Фото прикусу пацієнта К., 42 років. Патологічне стирання зубів. Бруксизм. Видягд прикусу: а) спереду; б) справа; в) зліва

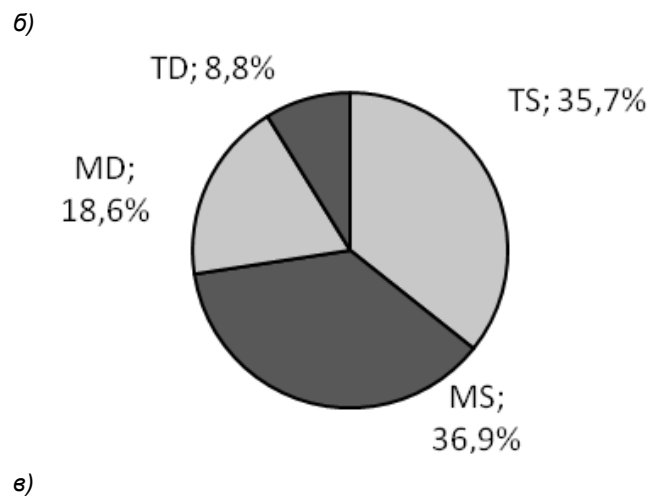
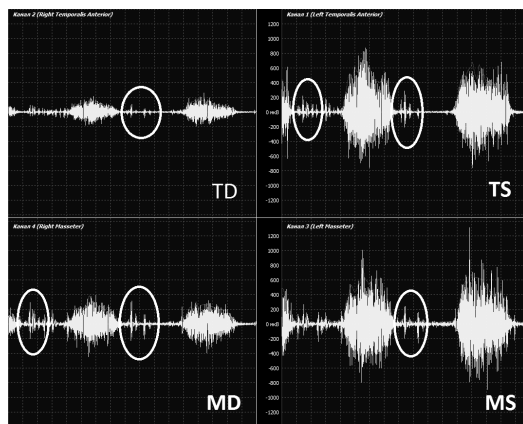
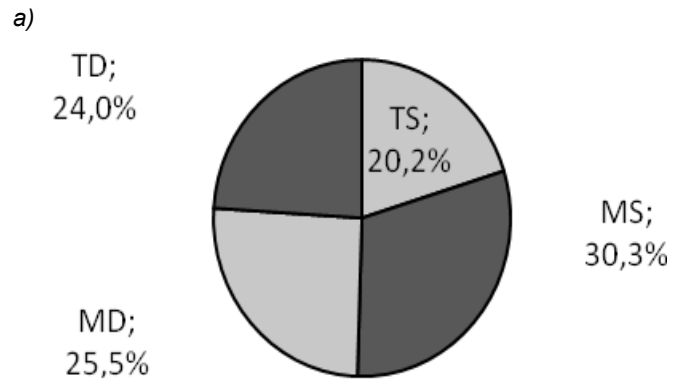
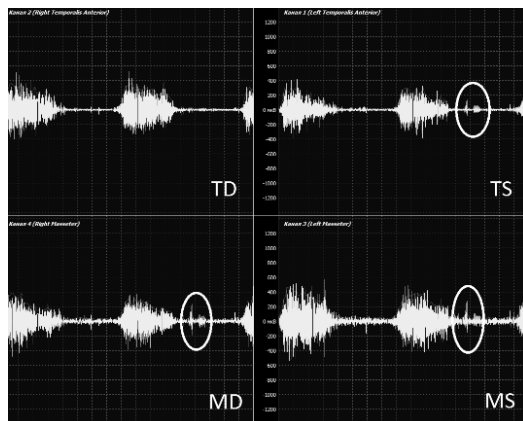
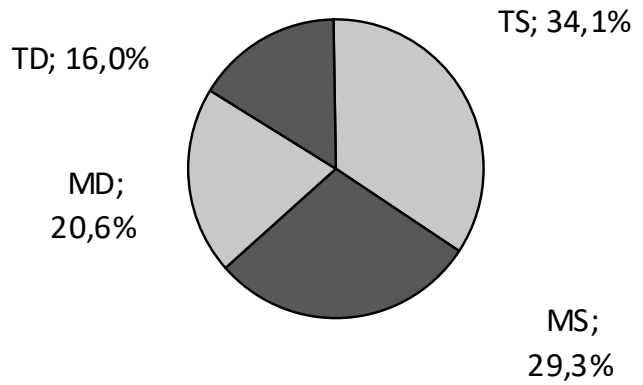
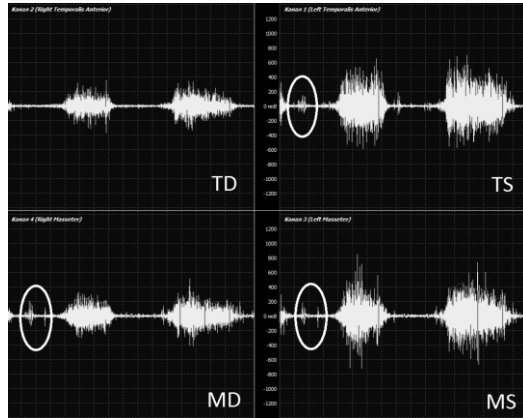


Рис. 6. Фрагмент запису електроміограми пацієнта В., 32 роки, у пробах: а) двобічного стискання зубів; б) стискання зубів із правого боку; в) стискання зубів із лівого боку. Дисбаланс роботи м'язів. Підвищена, несиметрична ЕМГ-активність жувальних м'язів. Наявність ритмічних потенціалів фібриляцій у фазі спокою

## Висновки

Отже, бруксизм – комплексна проблема всього організму людини, що характеризується нервово-м'язовою активністю. У нашому дослідженні було вивчено й встановлено деякі особливості ЕМГ-активності жувальних м'язів пацієнтів із клінічними ознаками бруксизму. Визначено такі ознаки: достовірно вищі значення максимальної, середньої амплітуди скорочень, які у 2,3-3,5 рази перевищують нормальні значення. Здебільшого ЕМГ-активність жувальних м'язів була вищою, ніж скроневи́х; наявні патологічні ритмічні піки активності у фазі спокою.

## Список літератури

1. Біда ВО, Струк ВІ. Зміни функціонального стану жувальних м'язів у осіб з патологічним стиранням зубів різного ступеня тяжкості порівняно з нормою. Сучасна стоматологія. 2018;4:72-5.
2. Vavrina J, Vavrina J. Bruxismus: Einteilung, Diagnostik und Behandlung [Bruxism: Classification, Diagnostics and Treatment]. Praxis (Bern 1994). 2020 Sep;109(12):973-8. German. doi: 10.1024/1661-8157/a003517. PMID: 32933386.
3. Смаглюк ЛВ, Ляховська АВ. Електроміографія в стоматології. – Полтава: Поліграфічне видавництво «Астрая», 2020:75 с.
4. Смаглюк ЛВ, Шешуков ВД, Ляховська АВ. Особливості ЕМГ-активності жувальних м'язів молодих людей різного соматотипу. Вісник проблем біології і медицини. 2020; Вип. 3 (157): 347-52.
5. Рибалов ОВ, Семененко ЮІ, Яценко ПІ, Яценко ОІ, Іваницька ОС. Показники біоелектричної активності власне жувальних м'язів із різною м'язовою масою в чоловіків. Український стоматологічний альманах. 2016; vol. 2, no. 3:55-7.
6. Смаглюк ЛВ, Смаглюк ВІ, Ляховська АВ, Трофименко МВ. EMG-activity of muscles of the craniomandibular system during functions of the dento-facial region. Світ Медицини та Біології. 2020;1(71):128-32.
7. Aldana K, Miralles R, Fuentes A, Valenzuela S, Fresno MJ, Santander H, Gutiérrez MF. Anterior temporalis and suprahyoid EMG activity during jaw clenching and tooth grinding. Cranio. 2011 Oct;29(4):261-9. doi: 10.1179/crn.2011.039. PMID: 22128665.
8. Monteiro UM, Soares VBRB, Soares CBRB, Pinto TCC, Ximenes RCC, Araújo Cairrão Rodrigues M. Electromyographic Patterns and the Identification of Subtypes of Awake Bruxism. Front Hum Neurosci. 2021 Jan 28;14:601881. doi: 10.3389/fnhum.2020.601881. PMID: 33584222; PMCID: PMC7876308.
9. Ferrario VF, Tartaglia GM, Galletta A, Grassi GP, Sforza C. The influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. J Oral Rehabil. 2006 May;33(5):341-8. doi: 10.1111/j.1365-2842.2005.01558.x. PMID: 16629892.
10. Sforza C, Montagna S, Rosati R, DE Menezes M. Immediate effect of an elastomeric oral appliance on the neuromuscular coordination of masticatory muscles: a pilot study in healthy subjects. J Oral Rehabil. 2010 Nov; 37(11):840-7.

## References

1. Bida VO, Struk VI. Zminy funktsionalnoho stanu zhuvalnykh miaziv u osob z patolohichnym styranniam zubiv riznoho stupenia tiashko-sti porivniano z normoiu. Suchasna stomatolohiia. 2018;4:72-5. (Ukrainian).
2. Vavrina J, Vavrina J. Bruxismus: Einteilung, Diagnostik und Behandlung [Bruxism: Classification, Diagnostics and Treatment]. Praxis (Bern 1994). 2020 Sep;109(12):973-8. German. doi: 10.1024/1661-8157/a003517. PMID: 32933386.
3. Smahliuk LV, Liakhovska AV. «Elektromiografiiia v stomatolohii». – Poltava: Polihrafichne vydavnytstvo «Astraia», 2020:75 s. (Ukrainian).
4. Smahliuk LV, Sheshukov VD, Liakhovska AV. Osoblyvosti EMH-aktyvnosti zhuvalnykh miaziv molodykh liudei riznoho somatotypu. Vi-snyk problem biolohii i medytsyny. 2020; Vyp. 3(157):347-52. (Ukrainian).
5. Rybalov OV, Semenenko Yul, Yatsenko PI, Yatsenko OI, Ivanytska OS. Pokaznyky bioelektrychnoi aktyvnosti vlasne zhuvalnykh miaziv iz riznoi miazovoiu masoiu v cholovikiv. Ukrainskyi stomato-lohichnyi almanakh. 2016; vol. 2, no.3:55-7. (Ukrainian).
6. Smahliuk LV, Smahliuk VI, Liakhovska AV, Trofymenko MV. EMG-activity of muscles of the craniomandibular system during functions of the dento-facial region. Svit Medytsyny ta Biolohii. 2020;1(71):128-32.
7. Aldana K, Miralles R, Fuentes A, Valenzuela S, Fresno MJ, Santander H, Gutiérrez MF. Anterior temporalis and suprahyoid EMG activity during jaw clenching and tooth grinding. Cranio. 2011 Oct;29(4):261-9. doi: 10.1179/crn.2011.039. PMID: 22128665.
8. Monteiro UM, Soares VBRB, Soares CBRB, Pinto TCC, Ximenes RCC, Araújo Cairrão Rodrigues M. Electromyographic Patterns and the Identification of Subtypes of Awake Bruxism. Front Hum Neurosci. 2021 Jan 28;14:601881. doi: 10.3389/fnhum.2020.601881. PMID: 33584222; PMCID: PMC7876308.
9. Ferrario VF, Tartaglia GM, Galletta A, Grassi GP, Sforza C. The influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. J Oral Rehabil. 2006 May;33(5):341-8. doi: 10.1111/j.1365-2842.2005.01558.x. PMID: 16629892.
10. Sforza C, Montagna S, Rosati R, DE Menezes M. Immediate effect of an elastomeric oral appliance on the neuromuscular coordination of masticatory muscles: a pilot study in healthy subjects. J Oral Rehabil. 2010 Nov; 37(11):840-7.

Стаття надійшла  
27.03.2022 р.

## Резюме

Бруксизм часто визначають як парафункціональну активність жувальних і мимічних м'язів. Парафункцією називають підвищену недоцільну активність, напруження або навіть спазм жувальних і мимічних м'язів, а також м'язів язика. Проте особливість роботи жувальних м'язів у денний час у пацієнтів із ознаками бруксизму залишається недостатньо вивченою.

**Метою** дослідження стало визначення особливостей ЕМГ-активності жувальних м'язів у пацієнтів із бруксизмом.

**Матеріали й методи дослідження.** Проведено клінічний огляд і поверхневу електроміографію (ЕМГ) жувальних м'язів 13 осіб віком від 25 до 43 років, серед яких жінок було 7 (53,8%), чоловіків – 6 (46,2%). Їхній середній вік склав  $32,5 \pm 5,4$  року. Проведено поверхневу електроміографію передньої частини скроневого м'яза, власне жувального м'яза в пробах: двобічного максимального стиснення зубів, стиснення зубів із лівого й правого боків. Для порівняння результатів обстежено 15 осіб, зіставних за віком і статтю, без клінічних ознак бруксизму (група контролю, середній вік  $33,4 \pm 6,1$  року).

**Результати дослідження.** Робота жувальних м'язів у групі контролю в пробі двобічного максимального стиснення зубів характеризувалася рівномірною, симетричною ЕМГ-активністю жувальних і скроневих м'язів із лівого і правого боків ( $p > 0,05$ ), значення максимальної амплітуди м'язових скорочень не перевищували 1200 мкВ. У пробах однібічного стиснення зубів виявлено достовірно вищу ЕМГ-активність жувальних і скроневих м'язів на робочому боці в порівнянні з балансуємим. У пацієнтів із клінічними ознаками бруксизму встановлено достовірно вищі значення максимальної, середньої амплітуди, які в 2,3-3,5 рази перевищують нормальні значення. Здебільшого ЕМГ-активність жувальних м'язів була вищою, ніж скроневих; установлено наявність патологічних ритмічних піків активності у фазі спокою.

**Висновки.** Отже, бруксизм – комплексна проблема всього організму людини, що характеризується нервово-м'язовою активністю. У перспективі заплановано вивчити індивідуальні зміни ЕМГ-активності жувальних м'язів у пацієнтів із бруксизмом на різних стадіях тотальної стоматологічної реабілітації.

**Ключові слова:** бруксизм, стиснення зубів, електроміографія, жувальний м'яз, скроневий м'яз.

UDC 626.314:617.52-079

## EMG-CHARACTERISTICS OF MASTICATORY MUSCLES IN SUBJECTS WITH BRUXISM

*Smaglyuk L.V., Liakhovska A.V., Smaglyuk V.I., Trofymenko M.V.*

Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

### Summary

Today, bruxism is a fairly common phenomenon. Bruxism is often defined as the parafunctional activity of the masticatory and facial muscles. Parafunction is called increased inappropriate activity, tension or even spasm of the masticatory and facial muscles, as well as the muscles of the tongue. However, the peculiarity of the work of masticatory muscles during the day in patients with signs of bruxism remains insufficiently studied.

**The aim of our study** was to determine the features of EMG-activity of masticatory muscles in patients with bruxism.

**Materials and methods of research.** We performed a clinical examination and superficial electromyography (EMG) of the masticatory muscles in 13 subjects aged 25 to 43 years. There were 7 women (53.8%), 6 men (46.2%). All examined subjects were somatically healthy, had no bad habits and defects of the dental arches. The mean age of the subjects was  $32.5 \pm 5.4$  years. In the sample of patients, there were clinical signs of bruxism such as pathological abrasion of the hard tissues of the teeth; point dentin exposure; cracks in tooth enamel; hyperesthesia; pain or feeling of tension and discomfort in the masticatory muscles. All patients were performed superficial electromyography of the anterior temporal and masseter muscles using a 4-channel computerized electromyograph, according to the recommendations by Ferrario V., Sforza C. Electrical biopotentials of masticatory muscles were registered in tests lasting 10 s each: maximum bilateral teeth clenching, clenching of teeth on the left side; clenching of teeth on the right side. The data obtained during the EMG were processed using Synapsis software from Neurotech. We analyzed the indicators of maximum amplitude, mean amplitude ( $\mu V$ ) of each muscle in every test. For objective evaluation of the results, we performed electromyography of masticatory muscles of 15 subjects comparable in age and sex without clinical signs of bruxism (control group, mean age was  $33.4 \pm 6.1$  years).

**Research results.** We determined the characteristics of EMG-activity of masticatory muscles in the control group in the test of bilateral maximum teeth clenching: symmetrical activity of masseter and temporal muscles on the left and right sides ( $p > 0.05$ ), the value of maximum amplitude of contractions did not exceed 1200  $\mu V$ . It was found higher EMG-activity of the masseter and temporal muscles on a working side,

compared to a balancing one in the test of unilateral teeth clenching, that was statistically confirmed ( $p < 0,05$ ).

In patients with bruxism, the EMG-activity of the masticatory muscles differed from the control group. Thus, the maximum amplitude of muscle contractions in all tests was significantly higher ( $p < 0.05$ ) among people with bruxism. EMG-activity of masseter muscles in the majority of cases (10 subjects – 76.9%) was greater than the temporal. In tests of unilateral teeth clenching, the EMG-activity of the temporal and masseter muscles was slightly higher on the working side, but the difference with the indicators on the balancing side was not statistically confirmed ( $p > 0.05$ ). We found the peculiarity of the EMG-activity of the masticatory muscles in subjects with bruxism: the presence of pathological rhythmic peaks of activity in the resting phase. Differences in the indicators of EMG-activity between the subjects with bruxism and control group were evaluated using analyses of Student's paired t-test. The hypotheses were verified at the level of significance  $p < 0,05$ .

**Conclusions.** Bruxism is a complex problem of the whole human body, characterized by neuromuscular activity. In our study, some features of EMG-activity of masticatory muscles were studied and established. Patients with clinical signs of bruxism had significantly higher values of maximum, mean amplitude, which are 2.3-3.5 times higher than normal. In most cases, the EMG-activity of the masseter muscles was higher than the temporal. Presence of pathological rhythmic peaks of activity in the resting phase was found. In the future, it is planned to study individual changes in EMG-activity of masticatory muscles in patients with bruxism at different stages of total dental rehabilitation.

**Key words:** bruxism, clenching of teeth, electromyography, masseter muscle, temporalis muscle.