

УДК: 616.724-089.23-073.97

Original research

**ЕМГ-АКТИВНІСТЬ ЖУВАЛЬНИХ М'ЯЗІВ У ПАЦІЄНТІВ НА ПОЧАТКУ СТАДІЇ РЕТЕНЦІЇ****Л.В. Смаглиук<sup>1</sup>, К.О. Соловей<sup>2</sup>, А.В. Ляховська<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Вищий державний навчальний заклад України "Українська медична стоматологічна академія", м. Полтава, Україна<sup>2</sup>Комунальне некомерційне підприємство "Центр первинної медико-санітарної допомоги "Русанівка", м. Київ, Україна

**Ключові слова:**  
ЕМГ-активність,  
жувальні м'язи, ор-  
тодонтичне ліку-  
вання, ретенція.

Буковинський медич-  
ний вісник. Т.21, № 3  
(83). С. 91-97

DOI:  
10.24061/2413-0737.  
XXI.3.83.2017.100

E-mail:  
anvitatali@gmail.com

**Мета роботи** – визначити ЕМГ-активність жувальних м'язів у пацієнтів після завершення активної стадії лікування за допомогою брекет-техніки на початку стадії ретенції.

**Матеріал і методи.** Групу обстеження створили 55 осіб, на початку стадії ретенції за стандартною методикою. Середній вік пацієнтів становив  $26,4 \pm 0,83$  року. Для визначення функціонального стану зубощелепної ділянки всім пацієнтам проводили ЕМГ скроневих та жувальних м'язів у пробах: стиснення зубів з лівого та правого боків, максимального стиснення зубів з обох боків, висунення нижньої щелепи вперед (протрузія) і зміщення назад (ретрузія) із визначенням максимальної та середньої амплітуди, симетричності активності жувальних м'язів з лівого та правого боків у кожного пацієнта. Вірогідність відмінностей отриманих результатів визначалася за допомогою t-критерію надійності Стьюдента за ймовірності похибки  $p < 0,05$ . Обчислення проводили на персональному комп'ютері із використанням програм "Microsoft Excel 2003" та "SPSS for Windows. Release 13.0".

**Результати.** У пацієнтів на початку ретенційного періоду нами визначено гіперактивність жувальних м'язів в усіх проведених пробах напруження; асиметричну роботу жувальних і скроневих м'язів у пробах однобічного (справа, зліва) та максимального стиснення зубів, протрузії, ретрузії нижньої щелепи.

**Висновок.** В обстежених пацієнтів на початку стадії ретенції визначений функціональний дисбаланс у діяльності жувальних м'язів.

**Ключевые слова:**  
ЭМГ-активность,  
жевательные мышцы,  
ортодонтическое ле-  
чение, ретенция.

Буковинский медицин-  
ский вестник. Т.21, № 3  
(83). С. 91-97

**ЭМГ-АКТИВНОСТЬ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ПАЦИЕНТОВ В НАЧАЛЕ СТАДИИ РЕТЕНЦИИ****Л.В. Смаглиук, К.А. Соловей, А.В. Ляховская**

**Цель работы** – определить ЭМГ-активность жевательных мышц у пациентов после завершения активной стадии лечения с помощью брекет-техники в начале стадии ретенции.

**Материал и методы.** В группу обследования вошли 55 человек в начале стадии ретенции по стандартной методике. Средний возраст пациентов составил  $26,4 \pm 0,83$  лет. Для изучения функционального состояния зубочелюстной системы всем пациентам проводили ЭМГ височных и жевательных мышц в пробах: сжатие зубов с левой и правой сторон, максимальное сжатие зубов с обеих сторон, выдвигание нижней челюсти вперед (протрузия) и смещение назад (ретрузия) с определением максимальной и средней амплитуды, симметричности активности жевательных мышц с левой и правой сторон у каждого пациента. Достоверность различий полученных результатов определялась с помощью t-критерия надежности Стьюдента при вероятности ошибки  $p < 0,05$ . Вычисления проводили на персональном компьютере с использованием программ "Microsoft Excel 2003" и "SPSS for Windows. Release 13.0".

**Результаты.** У пациентов в начале ретенционного периода нами определены гиперактивность жевательных мышц во всех прове-

## Оригінальні дослідження

денных пробах напряжения; асимметричная работа жевательных и височных мышц в пробах одностороннего (справа, слева) и максимального сжатия зубов, протрузии, ретрузии нижней челюсти.

**Вывод.** В обследованных в начале стадии ретенции определен функциональный дисбаланс в деятельности жевательных мышц.

**Key words:** *bronchial asthma, Gln27Glu polymorphism, phenotype,  $\beta_2$ -adrenergic receptor gene.*

*Bukovinian Medical Herald. T.21, № 3 (83). P. 91-97*

## EMG-ACTIVITY OF CHEWING MUSCLES IN PATIENTS AT THE BEGINNING OF THE RETENTION STAGE

**L. Smahliuk, K. Solovei, A. Liakhovska**

**Objective** of the study is to determine EMG activity of masticatory muscles in patients after the active phase of treatment with braces at the beginning of retention.

**Material and methods.** The study group formed by the standard method included 55 people being at the beginning of the retention stage. The average age of patients was  $26,4 \pm 0,83$  years. To determine the functional state of the dento-facial region, all the patients underwent EMG of anterior temporal and masseter muscles in tests: clenching teeth on the left and right, the maximum voluntary clenching, shifting the lower jaw forward (protrusion) and back (retrusion) intending the maximum and average amplitude, symmetry of left and right masticatory muscles activity. The distributions of the clinical variables were compared using Student *t*-test of  $p < 0,05$ . The data were analyzed using Microsoft Excel 2003 and SPSS for Windows. Release 13,0.

**Results.** We determined hyperactivity of masticatory muscles in all tests of the patients at the beginning of the retention period; asymmetrical activity of masseter and temporal muscles in clenching on the right and left sides and maximum voluntary clenching, protrusion, retrusion of the lower jaw.

**Conclusion.** Functional imbalance in the activity of masticatory muscles was observed in patients at the beginning of the retention stage after active orthodontic treatment.

**Вступ.** Важливу роль у забезпеченні стабільного довготривалого результату ортодонтичного лікування відіграє досягнення рівноваги між морфологічними змінами в оклюзії та функціональною адаптацією до цих змін організму людини. За даними ряду авторів, факторами, що призводять до нестабільності результатів ортодонтичного лікування, є функціональні розлади в зубощелепній ділянці – порушення діяльності жувальних м'язів за рахунок формування зон гіперактивності [1, 2]. Так, напруження (тонус) жувальних м'язів може викликати зміни оклюзії і рецидиву ортодонтичної патології [3, 4].

Тому діагностування неправильної роботи жувальних м'язів є першим кроком до запобігання серйозним патологічним змінам функціонування зубощелепної ділянки та стабільності оклюзійних взаємовідношень [5].

Таким чином, незаперечною є актуальність проведення досліджень, що сприятимуть підвищенню ефективності ретенційного періоду ортодонтичного лікування, забезпечення нормального функціонування зубощелепного апарату і балан-

су організму в цілому після ортодонтичного лікування шляхом вивчення особливостей біоелектричної активності жувальних м'язів на початку ретенційного періоду.

**Мета роботи.** Визначити ЕМГ-активність жувальних м'язів у пацієнтів після завершення активної стадії лікування за допомогою брекет-техніки на початку стадії ретенції.

**Матеріал і методи.** До групи дослідження увійшли 55 осіб, які закінчували ортодонтичне лікування брекет-системою та розпочинали стадію ретенції за стандартною методикою. Середній вік пацієнтів становив  $26,4 \pm 0,83$  року. Критеріями виключення із дослідження були наявність дефектів зубних рядів, клінічних проявів симптомів дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба. Для визначення біоелектричної активності скроневих та жувальних м'язів проводили електроміографію відповідно до рекомендацій Sforza та ін. і Tartaglia та ін. [6, 7]. ЕМГ-активність м'язів реєструвалася з використанням комп'ютеризованого електроміографа Synapsis фірми

“Нейрософт” з програмним забезпеченням “Нейротех” (Російська Федерація).

Для проведення дослідження біоелектричної активності скроневих та жувальних м'язів у пацієнтів нами обрано проби: стиснення зубів з лівого та правого боку, максимального стиснення зубів з обох боків, висунення нижньої щелепи вперед (протрузія) і зміщення назад (ретрузія). При проведенні даних проб ми оцінювали максимальну та середню амплітуди активності, симетричність активності жувальних м'язів з лівого та правого боку в кожного пацієнта.

Отримані у процесі обстеження пацієнтів кількісні показники обробляли методами математичної статистики з розрахунком середніх вибірових значень ( $M$ ), дисперсії ( $\sigma$ ) та похибок середніх значень ( $m$ ). Вірогідність відмінностей отриманих результатів визначалася за допомогою  $t$ -критерію надійності Стьюдента. Відмінності вважали вірогідними при імовірності похибки  $p < 0,05$ . Обчислення проводили на персональному комп'ютері з використанням програм “Microsoft Excel 2003” та “SPSS for Windows. Release 13.0”.

#### Результати дослідження та їх обговорення.

Результати ЕМГ жувальних м'язів у пробі стиснення зліва представлені в таблиці 1.

Результати показників ЕМГ-активності м'язів основної та контрольної груп при стисненні зубів справа представлені в таблиці 2.

Так, при аналізі показників ЕМГ-активності жувальних м'язів у пробах стиснення зубів зліва і справа встановлено, що в обстежених пацієнтів на початку стадії ретенції максимальна амплітуда скроневих і жувальних м'язів була більшою на робочому боці, ніж балансуєчому, але різниця в показниках була недостовірною ( $p > 0,05$ ). Хоча, за деякими даними наукових джерел, при фізіологічному функціонуванні жувальних м'язів при проведенні таких проб активність м'язів робочого боку повинна перевищувати показники балансуєчого [6, 7].

Наводимо приклад запису ЕМГ у пробах стиснення зубів з лівого та правого боку в пацієнтів групи дослідження на рисунках 1 та 2.

Показники ЕМГ-активності жувальних м'язів при проведенні проби максимального стиснення зубів (бруксизм) в осіб на початку стадії ретенції наведені у таблиці 3.

У пробі максимального стиснення зубів з обох боків у пацієнтів спостерігалися зміни фізіологічної активності жувальних м'язів. Так, у всіх спостереженнях відзначалося перевищення значень максимальної амплітуди і середньої амплітуди скорочень жувальних м'язів, на відміну від скроневих ( $p < 0,01$ ). У той же час відбувалася несиметрична активність жувальних м'язів справа і зліва ( $p < 0,01$ ). Щодо скроневого м'яза, дисбаланс в їх роботі траплявся рідко і тому різниця в

Таблиця 1

ЕМГ-активність жувальних м'язів у пробі стиснення зубів зліва у пацієнтів групи дослідження (n=55)

Показники	Жувальні м'язи			
	m.temporalis		m.masseter	
	dextra	sinistra	dextra	sinistra
Максимальна амплітуда, мкВ	1392,3±62,52	1425,3±72,17	1916,6±107,43	2095,4±118,62
Рівень достовірності (p)	p>0,05		p>0,05	
Середня амплітуда, мкВ	334,5±27,63	353,2±28,19	389,6±28,01	402,3±27,64
Рівень достовірності (p)	p>0,05		p>0,05	

Таблиця 2

ЕМГ-активність жувальних м'язів у пробі стиснення зубів справа у пацієнтів групи дослідження (n=55)

Показники	Жувальні м'язи			
	m.temporalis		m.masseter	
	dextra	sinistra	dextra	sinistra
Максимальна амплітуда, мкВ	1431,3±63,29	1354,4±59,81	2045,3±109,87	1923,5±98,34
Рівень достовірності (p)	p>0,05		p>0,05	
Середня амплітуда, мкВ	324,1±25,09	302,7±23,09	398,531,02	367,3±27,08
Рівень достовірності (p)	p>0,05		p>0,05	

Оригінальні дослідження

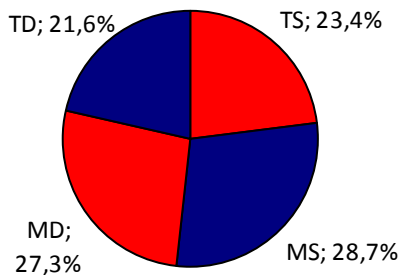
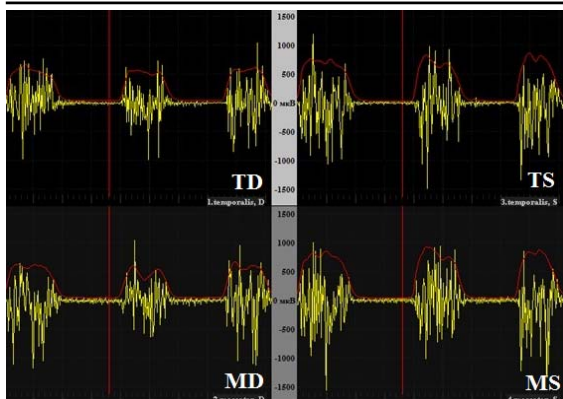


Рис. 1. Фрагмент електроміограми у пробі стиснення зубів зліва у пацієнта групи дослідження, 27 років. Підвищена активність м’язів із балансуєчого боку (справа)

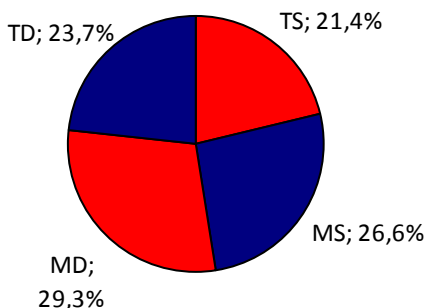
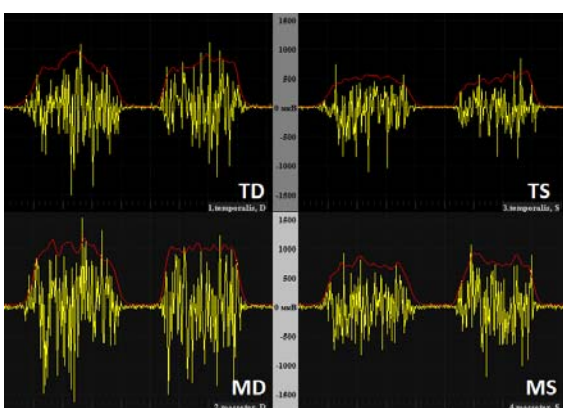


Рис. 2. Фрагмент електроміограми у пробі стиснення зубів справа у пацієнта групи дослідження, 28 років. Підвищена активність м’язів із балансуєчого боку (зліва)

Таблиця 3

**ЕМГ-активність жувальних м’язів у пробі максимального стиснення зубів (бруксизм) у пацієнтів групи дослідження (n=55)**

Показники	Жувальні м’язи			
	m.temporalis		m.masseter	
	dextra	sinistra	dextra	sinistra
Максимальна амплітуда, мкВ	1356,9±78,29	1341,3±75,21	2165,8±121,82	1853,3±97,32
Рівень достовірності (p)	p>0,05		p<0,01	
Середня амплітуда, мкВ	325,9±27,38	329,7±29,81	496,5±34,24	423,2±31,31
Рівень достовірності (p)	p>0,05		p<0,01	

ЕМГ-активності в середньому значенні була статистично недостовірною (p>0,05). Також необхідно відзначити, що біоелектрична активність жувальних м’язів при максимальному стисненні мала високі показники (більше 2000 мкВ), що говорить про їх гіперактивність.

Наводимо приклад запису ЕМГ у пробі максимального стиснення зубів у пацієнтів групи дослідження на рисунках 3 і 4.

Результати ЕМГ досліджуваних м’язів у пробі зміщення нижньої щелепи вперед і повернення її в положення центрального співвідношення

(протрузії) у пацієнтів групи дослідження представлені в таблиці 4.

Таким чином, при висуванні нижньої щелепи вперед також спостерігався дисбаланс у роботі жувальних м’язів, який характеризувався асиметричністю ЕМГ-активності жувальних м’язів порівняно лівого та правого боку. Так, відзначається достовірна різниця в показниках максимальної амплітуди жувальних м’язів справа і скроневих зліва (p<0,05).

При проведенні проби зміщення нижньої щелепи назад відзначається збільшення ампліту-

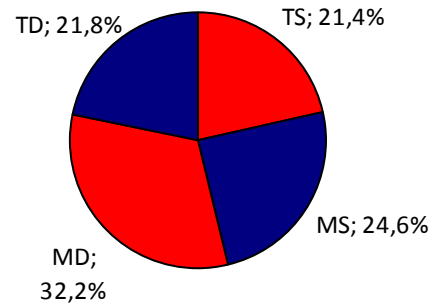
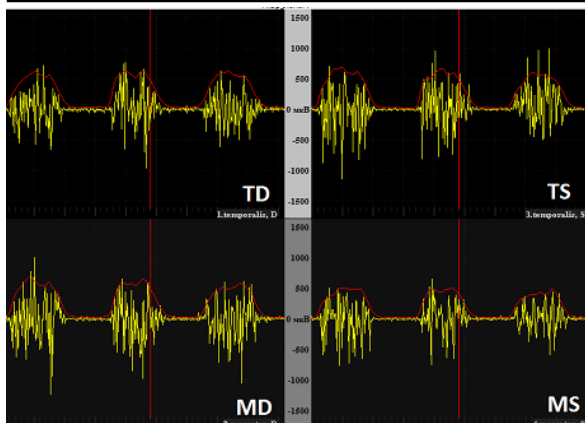


Рис. 3. Фрагмент електроміограми у пробі максимального стиснення зубів у пацієнта групи дослідження, 24 роки. Підвищена активність жувального м'яза з правого боку

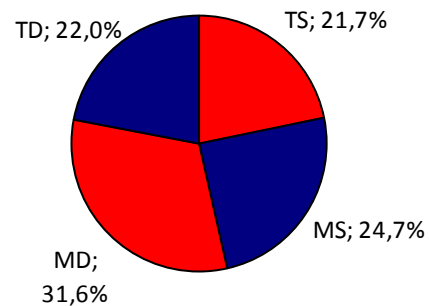
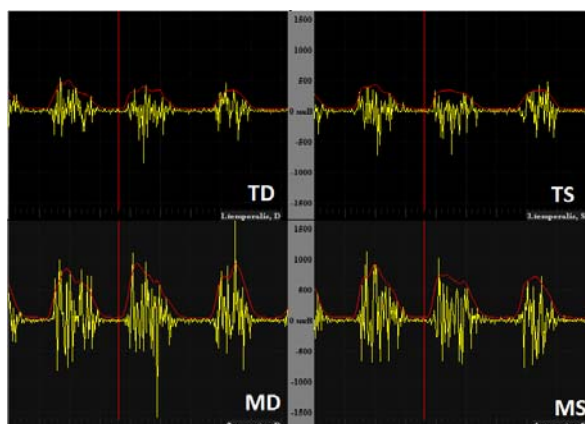


Рис. 4. Фрагмент електроміограми у пробі максимального стиснення зубів у пацієнта групи дослідження, 26 років. Підвищена активність жувального м'яза з правого боку

Таблиця 4

**ЕМГ-активність жувальних м'язів у пробі зміщення нижньої щелепи вперед (протрузії) у пацієнтів групи дослідження (n=55)**

Показники	Жувальні м'язи			
	m.temporalis		m.masseter	
	dextra	sinistra	dextra	sinistra
Максимальна амплітуда, мкВ	604,3±31,12	698,7±32,55	809,5±47,13	711,5±37,88
Рівень достовірності (p)	p<0,05		p<0,05	
Середня амплітуда, мкВ	129,3±11,28	187,3±17,88	287,5±21,67	198,5±19,28
Рівень достовірності (p)	p<0,05		p<0,05	

Таблиця 5

**ЕМГ-активність жувальних м'язів у пробі зміщення нижньої щелепи назад (ретрузії) у пацієнтів групи дослідження (n=55)**

Показники	Жувальні м'язи			
	m.temporalis		m.masseter	
	dextra	sinistra	dextra	sinistra
Максимальна амплітуда, мкВ	819,1±48,92	822,5±48,76	598,8±29,54	689,5±31,09
Рівень достовірності (p)	p>0,05		p<0,05	
Середня амплітуда, мкВ	247,9±18,78	251,3±18,92	162,3±13,02	212,2±16,79
Рівень достовірності (p)	p>0,05		p<0,05	

## Оригінальні дослідження

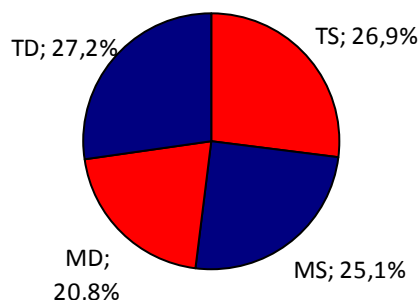


Рис. 5. Діаграма співвідношення активності скроневих і жувальних м'язів у пробі зміщення нижньої щелепи назад. Порушення симетричності роботи жувальних м'язів з превалюванням зліва

ди скорочення скроневих м'язів у всіх обстежених пацієнтів, на відміну від попередніх проб. У той же час спостерігається та ж тенденція до порушення симетричності в роботі жувальних м'язів зліва і справа. Дані ЕМГ-активності жувальних м'язів пацієнтів на початку стадії ретенції у пробі зміщення нижньої щелепи назад наведені в таблиці 5.

Також на рисунку 5 наводимо діаграму, яку ми найчастіше спостерігали при проведенні такої проби в цих обстежених.

### Висновок

Таким чином, на підставі електроміографії жувальних м'язів пацієнтів на початку ретенційного періоду нами визначено:

- 1) гіперактивність жувальних м'язів в усіх проведених пробах дослідження;
- 2) асиметрична робота жувальних і скроневих м'язів у пробах однобічного (справа, зліва) та максимального стиснення зубів, протрузії, ретрузії нижньої щелепи;
- 3) підвищена активність м'язів балансууючого боку в пробах однобічного стиснення.

Все вищевикладене підтверджує функціональний дисбаланс у діяльності жувальних м'язів, який потребує розробки і запровадження функціональної стадії адаптації роботи жувальних м'язів до новоствореної оклюзії.

**Перспективами подальших досліджень** є розробка і запровадження алгоритму функціональної адаптації роботи жувальних м'язів на початку стадії ретенції та оцінка його ефективності шляхом аналізу даних ЕМГ у визначені терміни.

### Список літератури

1. Fukumoto A, Otsuka T, Kawata T. Simple Myofunctional Therapy Using Ready-made Mouthpiece Device before and after Orthodontic Treatment. *Chin. J. Dent. Res.* 2016;19(3):165-9.
2. Masci C, Ciarrocchi I, Spadaro A, Necozone S, Marci MC, Monaco A. Does orthodontic treatment provide a real functional improvement? a case control study. *BMC Oral Health.* 2013 Oct;13:52-7.
3. Mapelli A, Tartaglia GM, Connelly ST, Ferrario VF, De Felicio CM, Sforza C. Normalizing surface electromyographic measures of the masticatory muscles: Comparison

of two different methods for clinical purpose. *J. Electromyogr Kinesiol.* 2016 Oct;30:238-42.

4. Hugger S, Schindler HJ, Kordass B, Hugger A. Surface EMG of the masticatory muscles (part 2): fatigue testing, mastication analysis and influence of different factors. *Int. J. Comput Dent.* 2013;16(1):37-58.
5. Смаглюк ЛВ, Ляховська АВ. Електроміографія жувальних м'язів як метод об'єктивізації результатів лікування пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба. *Світ ортодонції.* 2016;1:10-6.
6. 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;37:840-7.
7. Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, De Felicio CM, Sforza C. Surface electromyography assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J. Electromyogr Kinesiol.* 2011;21: 659-64.

### References

1. Fukumoto A, Otsuka T, Kawata T. Simple Myofunctional Therapy Using Ready-made Mouthpiece Device before and after Orthodontic Treatment. *Chin. J. Dent. Res.* 2016;19(3):165-9. doi: 10.3290/j.cjdr.a36682.
2. Masci C, Ciarrocchi I, Spadaro A, Necozone S, Marci MC, Monaco A. Does orthodontic treatment provide a real functional improvement? a case control study. *BMC Oral Health.* 2013 Oct;13:52-7. doi: 10.1186/1472-6831-13-57.
3. Mapelli A, Tartaglia GM, Connelly ST, Ferrario VF, De Felicio CM, Sforza C. Normalizing surface electromyographic measures of the masticatory muscles: Comparison of two different methods for clinical purpose. *J. Electromyogr Kinesiol.* 2016 Oct;30:238-42. doi: 10.1016/j.jelekin.2016.08.004.
4. Hugger S, Schindler HJ, Kordass B, Hugger A. Surface EMG of the masticatory muscles (part 2): fatigue testing, mastication analysis and influence of different factors. *Int. J. Comput Dent.* 2013;16(1):37-58.
5. Smahlyuk LV, Lyakhovs'ka AV. Elektromiografiya zhuval'nykh m'yaziv yak metod ob'yektivizatsiyi rezul'tativ likuvannya patsiyentiv iz dysfunktsiyeyu skronevo-nyzhn'oshchelepnoho suhlobu [EMG of masticatory muscles as a method of objectivizing the results of treatment of patients with temporomandibular joint dysfunction]. *Svit ortodontiyi.* 2016;1:10-6. (in Ukrainian).
6. 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;37:840-7.
7. Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, De Felicio CM, Sforza C. Surface electromyography assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J. Electromyogr Kinesiol.* 2011;21: 659-64.

**Відомості про авторів:**

Смаглюк Л.В., доктор мед. наук, професор, завідувач кафедри ортодонції Вищого державного навчального закладу України "Українська медична стоматологічна академія", м. Полтава, Україна.

Соловей К.О., стоматолог-ортодонт Комунального некомерційного підприємства "Центр первинної медико-санітарної допомоги "Русанівка", м. Київ, Україна.

Ляховська А.В., аспірант кафедри ортодонції Вищого державного навчального закладу України "Українська медична стоматологічна академія", м. Полтава, Україна.

**Сведения об авторах:**

Смаглюк Л.В., доктор мед. наук, профессор, заведующая кафедрой ортодонтии Высшего государственного учебного заведения Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия», г. Полтава, Украина.

Соловей К.А., стоматолог-ортодонт Коммунального некоммерческого предприятия «Центр первичной медико-санитарной помощи «Русановка», г. Киев, Украина.

Ляховская А.В., аспирант кафедры ортодонтии Высшего государственного учебного заведения Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия», г. Полтава, Украина.

**Information about the authors:**

Smahliuk L.V., DMS, Professor and Head of Orthodontics department of The Higher State Educational Institution of Ukraine "Ukrainian Medical Stomatological Academy", Poltava, Ukraine.

Solovei K.O., orthodontist of Communal non-profit enterprise "Center of primary health care "Rusanivka", Kyiv, Ukraine.

Liakhovska A.V., postgraduate student of The Higher State Educational Institution of Ukraine "Ukrainian Medical Stomatological Academy", Poltava, Ukraine.

*Надійшла до редакції 22.07.2017*

*Рецензент – проф. Бєліков О.Б.*

*© Л.В. Смаглюк, К.О. Соловей, А.В. Ляховська, 2017*