

УДК 616. 742 – 055.1

О.В. Рибалов, Ю.І. Семененко, П.І. Яценко, О.І. Яценко, О.С. Іваницька

## ПОКАЗНИКИ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВЛАСНЕ ЖУВАЛЬНИХ М'ЯЗИВ ІЗ РІЗНОЮ М'ЯЗОВОЮ МАСОЮ В ЧОЛОВІКІВ

Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія»

В основі формування позасуглобових функціональних порушень скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) лежать патологічні зміни біомеханіки всього жувального комплексу [1]. Аналіз літературних джерел указує на те, що в сучасних наукових дослідженнях не міститься достатньої інформації про види дисфункцій СНЩС і біоелектричні особливості жувальних м'язів у пацієнтів із такими порушеннями [2;3;4].

Дані електроміографічних досліджень жувального м'язового апарату, які наводяться в наукових публікаціях, часом видаються суперечливими навіть стосовно практично здорових осіб, що значно ускладнює їх порівняння з відповідними показниками хворих із дисфункціями СНЩС [5;6;7].

Тому розв'язання проблеми об'єктивізації основних характеристик біоелектричної активності жувальних м'язів у людей, які не мають патології зубощелепної системи, для адекватного їх зіставлення з результатами обстежень хворих із різними захворюваннями м'язово-суглобового комплексу з метою ефективнішого діагностування і клініко-патогенетичного лікування, залишається актуальним [8].

**Метою роботи** було визначення біоелектричної активності власне жувальних м'язів із різною м'язовою масою в здорових осіб.

### Об'єкти і методи дослідження

У дослідженні погодилися взяти участь 30 чоловіків віком від 21 до 23 років приблизно однакової статури, які не мали патології зубощелепної системи. У 10 з них маса жувальних м'язів була невеликою, в 10 – помірною, в 10 – великою. Величину маси жувальних м'язів обчислювали за формулою:  $m = V \times 1,100 \text{ г/см}^3$ , де  $1,100 \text{ г/см}^3$  – питома вага м'язів людини,  $V$  – об'єм м'язових во-

локон,  $m$  – маса досліджуваного м'яза. Об'єм жувальних м'язів визначали за допомогою штангенциркуля при стислих зубах вимірюванням їхньої ширини на рівні кута і тіла нижньої щелепи, висоти і товщини. Невеликою вважали масу м'яза в межах 13-15 г ( $14,2 \pm 0,1$  г), помірною – 16-19 г ( $17,6 \pm 2,1$  г), великою – 20-23 г ( $21,01 \pm 1,5$  г).

При ЕМГ-дослідженнях застосовували поверхневі стандартні електроди, які розташовували на моторній ділянці м'язів. Посилення і реєстрацію ЕМГ здійснювали на чотириканальному електроміографі «Нейро-ЕМГ-Мікро» («Нейрософт», Росія).

При цьому виявляли наявність робочого (Рб) і балансуючого боків (Бб), деякі показники для жувальних м'язів у стані найбільшого стискання зубів та під час жування – амплітуду, яку визначали як суму найбільшого і найменшого показників відносно ізолінії в акті жування, що є природним; час м'язової активності (Та) та час спокою (Тс), коефіцієнт «К» Георгієва ( $K = Ta/Tc$ ), який використовується для визначення співвідношення процесів збудження і процесів гальмування при різних функціональних пробах та при втомі жувальних м'язів.

Для об'єктивнішої оцінки стану м'язів використовували методику жування стандартного шматочка хліба (м'якушку житнього хліба вчорашньої випічки розміром  $1 \times 1 \times 1$ ). Дані ЕМГ-досліджень оброблені за допомогою комп'ютерної програми, розробленої у Вищому державному навчальному закладі України «Українська медична стоматологічна академія» (м. Полтава) [9].

### Результати дослідження

Цифрова обробка графічних записів біоелектричної активності власне жувальних м'язів із різною масою під час жування представлена в табл. 1.

Таблиця 1  
Основні показники ЕМГ власне жувальних м'язів із різною м'язовою масою в обстежених у період жування

Параметри, що вивчаються	Невелика м'язова маса (n=10)		Помірна м'язова маса (n=10)		Велика м'язова маса (n=10)	
	Бік		Бік		Бік	
	правий	лівий	правий	лівий	правий	лівий
Час активності (мс)	341,44±8,51	356,81±7,45	464,57±20,51*	541,37±21,77*	657,31±10,22*	663,24±11,94*
Час спокою (мс)	243,06±5,61	255,31±9,52	279,19±8,68*	338,45±8,76*	333,21±14,34*	359,43±12,76*
Частота заповнення (Гц)	254,51±4,84	268,54±7,67	281,025±7,68*	295,95±6,51*	308,64±9,40*	314,49±8,15*
Максимальне значення (МКВ)	678,87±21,16	783,52±18,75	899,15±29,05*	916,38±23,76*	1061,32±32,43*	1175,12±21,15*
Коефіцієнт активності	1,40±0,08	1,39±0,10	1,66±0,12	1,60±0,11*	1,97±0,13*	1,85±0,11*

\* -  $p < 0,01$  у порівнянні з особами з невеликою м'язовою масою.

Отримані результати підтверджують наявну в природі фізіологічну асиметрію функціональної активності жувального апарату як при його невеликій, так і при великій м'язовій масі. За основними параметрами показники біоелектричної активності лівого жувального м'яза незначно превалюють над правим і в процесі жування, і при стисканні щелеп, що відображає різну силу потенціалів збудження і частоти заповнення міограми.

При порівнянні показників часу активності волокон жувальних м'язів із невеликою і великою масою при жуванні їх співвідношення склало для правого 1:1,9, для лівого – 1:1,86 при максимальних показниках амплітуди біострумів у обстежених з невеликою масою правого жувального м'яза 678,87±21,16 МКВ, лівого – 783,52±18,75 МКВ; при

великій масі показники правого жувального м'яза склали 1061,32±32,43 МКВ, лівого – 1175,12±21,15 МКВ. При цьому коефіцієнт біоелектричної активності («К») правого жувального м'яза з невеликою масою дорівнював 1,40±0,08, лівого – 1,39±0,10. В осіб із великою масою жувальних м'язів цей показник склав для правого 1,97±0,13, для лівого – 1,85±0,11, що вказує на різницю в тривалості фаз часу активності та часу спокою для м'язів із різною масою.

Подібні дані в кількісних показниках ЕМГ за частотою заповнення і максимальних значеннях при стисканні зубів отримані в обстежених із невеликою, помірною і великою масою жувальних м'язів (табл. 2).

Таблиця 2

Основні показники ЕМГ власне жувальних м'язів із різною м'язовою масою в обстежених у період стиснення щелеп

Параметри, що вивчаються	Невелика м'язова маса (n=10)		Помірна м'язова маса (n=10)		Велика м'язова маса (n=10)	
	Бік		Бік		Бік	
	правий	лівий	правий	лівий	правий	лівий
Частота заповнення (Гц)	295,17±9,60	328,34±9,36	390,03±25,18*	405,68±18,87*	461,22±11,12*	534,09±22,54*
Максимальне значення (МКВ)	721,34±19,71	808,29±21,59	878,87±17,16*	894,50±12,49*	927,63±25,01*	1132,43±31,36*

\* -  $p < 0,01$  у порівнянні з особами з невеликою м'язовою масою.

Отже, проведене дослідження досить переконливо виявило достовірну різницю основних показників ЕМГ власне жувальних м'язів із різною м'язовою масою як у період жування, так і під час стискання щелеп, що має враховуватися в перспективних наукових розробках, присвячених оцінці біопотенціалів не тільки жувальних, а й скроневих і мимічних м'язів, а також у лікуванні хворих із аномаліями зубощелепної системи, дефектами зубних рядів, різними видами дисфункціональних станів скронево-нижньощелепного суглоба.

### Література

1. Хватова В.А. Клиническая гнатология / В.А. Хватова. - М.: Медицина, 2005. – 312 с.
2. Макєєв В.Ф. Частота та розподіл за нозологічними формами скронево-нижньощелепних розладів / В.Ф. Макєєв, У.Д. Телішевська, Р.В. Кулінченко // Новини стоматології. – 2009. – №2 (59). – С. 48-51.
3. Новіков В.М. Протокол електроміографічних досліджень рефлекторно-адаптаційних процесів при функціональних порушеннях зубощелепного апарату / В.М. Новіков // Вісник проблем біології і медицини. – 2006. – Вип. 4. – С.96.
4. Electrosonographic characteristics of sounds from temporomandibular joint replacement / M. Eng, X.

Long, H. Dong [et al.]/ Int. J. Oral Maxillofac. Surg. – 2006. – Vol.35, № 5. – P. 456-460.

5. Рибалов О.В. Діагностичні можливості електроміографії та рентгенографії при функціональній нестабільності суглобової голівки нижньої щелепи / Рибалов О.В., Іваницька О.С., Яценко О.І. // Світ медицини та біології. – 2014. – №1(43). – С. 85-59.
6. Семенов Ю.И. Исследование зависимости действия разных факторов во время электромиографического исследования на качество полученных результатов / Ю.И. Семенов // Український стоматологічний альманах. – 2010. – № 4. – С. 63-66.
7. Hugger A. Surface electromyography of the masticatory muscles for application in dental practice. Current evidences and future developments / A. Hugger, S. Hugger, H. Schindler // Int. J. Comput. Dent. – 2008. – Vol.11. – № 2. – P. 81-106.
8. Widmalm S. E. Clinical use of qualitative electromyography in the evaluation of jaw muscles function a practitioners guide / S.E. Widmalm, Y.S. Lee, D.C. Mc Kay // J. Craniomandib. Pract. – 2007. – Vol. 25. – P. 1-11.
9. К вопросу о стандартизации комплексных электромиографических исследований в клинике ортопедической стоматологии / В.Н. Дворник, Г.М. Баля, О.С. Згонник [и др.] // Вопросы экспериментальной и клинической стоматологии: сб. науч. работ. – Вып. 6. – Харьков, 2003. – С. 207-209.

Стаття надійшла  
22.08.2016 р.

### Резюме

Проведене електроміографічне дослідження власне жувальних м'язів у 30 чоловіків 21-23 років, які не мали патології зубощелепної системи, в 10 з яких маса жувальних м'язів була невеликою, в 10 – помірною, в 10 – великою. Аналіз отриманих результатів виявив достовірну різницю між основними показниками ЕМГ власне жувальних м'язів із різною м'язовою масою як у період жування, так і при стисканні щелеп. Це має враховуватися в перспективних наукових розробках при оцінці біопотенціалів не лише жувальних, а й скроневих і мимічних м'язів, а також у лікуванні хворих із аномаліями зубощелепної системи, дефектами зубних рядів, різними видами дисфункціональних станів скронево-нижньощелепного суглоба.

**Ключові слова:** власне жувальний м'яз, м'язова маса, електроміографія, аналіз результатів.

### Резюме

Проведено електроміографічне дослідження власних жувальних м'язів у 30 чоловіків 21-23 років, не малих патологій зубочелюстної системи, у 10 з яких маса жувальних м'язів була невеликою, у 10 – середньої, у 10 – великою. Аналіз отриманих результатів виявив достовірну різницю між основними показателями ЕМГ власних жувальних м'язів з різною м'язовою масою, як в період жевання, так і при сжатті челюстей. Це повинно враховуватися в перспективних наукових розробках при оцінці біопотенціалів не тільки жувальних, але і височних і мимічних м'язів, а також в ліченні хворих з аномаліями зубочелюстної системи, дефектами зубних рядів, різними видами дисфункціональних станів височно-нижньочелюстного сугава.

**Ключові слова:** власна жувальна м'язця, м'язова маса, електроміографія, аналіз результатів.

UDC 616. 742 – 055.1

## INDICATORS OF BIOELECTRICAL ACTIVITY OF THE PROPER MASSETER MUSCLES WITH THEIR DIFFERENT MASS IN MALES

*O.V. Rybalov, Yu.I. Semenenko, P.I. Yatsenko, O.I. Yatsenko, O.S. Ivanytska*

Higher State Educational Establishment of Ukraine "Ukrainian Medical Stomatological Academy"

### Summary

The biomechanic disorders of entire masticatory complex underlie the formation of extraarticular functional disturbances of the temporomandibular joint. The available data in literature on electromyographic study of the masseter muscular apparatus are sometimes controversial even for healthy individuals. That is why it is reasonable to search solutions of problems on the objectification of the leading characteristics of bioelectric activity of the masseter muscles for people having no dental pathologies in spite of adequate comparison them to various diseases of the muscle and joint complex for their clinical and pathogenetic treatment.

**The aim of the research** is to determine the bioelectric activity of the proper masseter muscles with their different mass for healthy individuals.

**Objects and methods.** The study included 30 male volunteers aged 21-23 of the same body types, who had no pathology of dentition, 10 of them with the small masseter muscles mass, in 10 – moderate, in 10 – high. The mass of masticatory muscles was calculated as follows:  $m = V \times 1.100 \text{ g / cm}^3$ , where  $1.100 \text{ g / cm}^3$  is the specific weight of man's muscle,  $V$  – volume of muscle fibers,  $m$  – mass of the studied muscle. The amount of chewing muscles was determined using slide calipers with compressed teeth by measuring its width at an angle and body of the mandible, height and thickness. The muscle mass within 13-15 g ( $14.2 \pm 0.1 \text{ g}$ ) was considered as small, 16-19 g ( $17.6 \pm 2.1 \text{ g}$ ) – as moderate; 20-23 g ( $21.0 \pm 1.5 \text{ g}$ ) – as large.

Registration of EMG was conducted on four-channel electromyograph «Neuro-EMG-Micro» (Neurosoft, Russia).

For a better objective assessment of muscle condition, the technique of chewing a standard piece of bread (rye bread crumb of yesterday's baking, sized 1x1x1) was used. The data of EMG results were processed by a computer program developed at the Higher State Educational Establishment of Ukraine «Ukrainian Medical Stomatological Academy» (Poltava).

**Research results.** The obtained results confirmed the existence of physiological asymmetry in functional activity of masticatory apparatus both in its small muscle mass, and in large. According to the main performance parameters, the bioelectric activity of left masseter muscle slightly prevails over the right one both in chewing and jaws pressure, reflecting different power of potentials of excitation and frequencies of filling the myogram.

While comparing the performance time of activity in masticatory muscles fibers with small and large weight in chewing their relationship was following for the right – 1:1.9, for the left – 1:1.86 at the maximum amplitude of bioenergy for the examined individuals with small mass of right masticatory muscle  $678.87 \pm 21.16 \text{ uV}$ , left –  $783.52 \pm 18.75 \text{ uV}$ ; in the large mass – indicators of the right masticatory muscle amounted to  $1.061.32 \pm 32.43 \text{ uV}$ , left –  $1,175.12 \pm 21.15 \text{ uV}$ . The coefficient of bioelectrical activity («K») of the right masseter muscle with its low weight reached  $1.40 \pm 0.08$ , left –  $1.39 \pm 0.10$ . For individuals with significant weight of masseter muscles, such figure amounted to  $1.9 \pm 0.13$  for the right, and  $1.85 \pm 0.11$  for the left muscle, indicating on the difference in the length of time phases of activity and rest time for muscles with their different masses.

Thus, the study convincingly showed the significant difference in terms of basic EMG parameters of proper masseter muscles with their different mass both in the period of mastication and during jaws compression that should be considered in perspective scientific research devoted to evaluating the biopotential not only of masseter but also of temporal and facial muscles, as well as in clinical practice for patients with abnormalities of dental system, defects of dentition, different types of dysfunctional conditions of temporomandibular joint.

**Keywords:** proper masseter muscle, muscle mass, electromyography, analysis of results.