

**Электромиографические характеристики височных и жевательных
мышц у больных компрессионно-дислокационной дисфункцией
височно-нижнечелюстных суставов различной степени тяжести**

**Electromyographic characteristics of temporal and masticatory muscles in
patients with compression-dislocation dysfunction of temporomandibular
joints of different severity**

Высшее государственное учебное заведение Украины «Украинская
медицинская стоматологическая академия»

Павел И. Яценко, Олег В. Рыбалов, Олег И. Яценко, Вадим М. Новиков,
Дмитрий М. Король, Дмитрий Д. Киндий, Виктор Д. Киндий.

Резюме

Вступление. Основными причинами дисфункциональных состояний височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), число которых в последние годы увеличивается, являются окклюзионные, неврогенные, ортодонтические нарушения. В системе сохранения оптимального симметричного биомеханического статуса и механизмов саморегуляторного взаимоотношения всех элементов сустава его мышечный компонент определяет динамическое анатомо-функциональное состояния нижней челюсти. Поэтому в диагностике дисфункций и понимании их патогенеза принадлежит

электромиографическому методу исследования. Описаний биоэлектрической активности жевательных мышц при мышечно-суставной компрессионно-дислокационной дисфункции ВНЧС различной степени тяжести нет, что определяет актуальность исследования. **Цель работы** - сравнительная оценка биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц у больных компрессионно-дислокационной дисфункцией ВНЧС различной степени тяжести.

Материал и методы исследования. Электромиографические исследования биопотенциалов височных и жевательных мышц проведены у 43 больных (у 16 была легкая степень дисфункции, у 21 – средней степени тяжести, у 11- тяжелая). Регистрация биопотенциалов височных и собственно жевательных мышц проводилась при помощи электромиографа «Нейро-СМГ-Микро» фирмы «Нейрософт» (Россия). Для оценки функциональной активности мышц учитывали максимальные показатели при сжатии зубов и в периодах жевания на стороне болевого симптома и на противоположной стороне (мкВ), частоту заполнения миограммы (Гц), время активности (T_a) и время покоя (T_c), коэффициент "К", который определяет соотношение процессов активности и покоя при функциональных пробах ($K=T_a/T_c$). **Результаты исследования.** Основной чертой функциональных свойств изучаемых мышц при компрессионно-дислокационной дисфункции ВНЧС является превалирование максимальных показателей их биоэлектрической активности на стороне сустава с дислокацией

суставной головки нижней челюсти по сравнению с суставом, находящемся в состоянии компрессии как в периодах сжатия зубов, так и жевания. С тяжестью заболевания дискоординация в работе мышечного жевательного аппарата усугубляется.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав, мышечно-суставная дисфункция, электромиография височных и жевательных мышц.

Summary

The main causes of dysfunctional conditions of the temporomandibular joints (TMJ), are occlusal, neurogenic, orthodontic disorders. The muscular component of TMJ is determines the dynamic anatomical and functional state of the mandible Therefore, in the diagnosis of dysfunctions and understanding of their pathogenesis belongs to the electromyographic method of investigation.

The aim of the work was a comparative assessment of the bioelectrical activity of the actual chewing and temporal muscles in patients with musculo-articular compression-dislocation dysfunction of the TMJ of various severity.

Material and methods of investigation. Electromyographic studies of temporal and masticatory muscles were performed in 43 patients. Was assess maximal parameters were recorded with the greatest compression of teeth and in the periods of chewing on the side of the pain symptom and on the opposite side (μV), the frequency of filling the myogram (Hz), the time of activity (T_a) and

the resting time (T_c), coefficient "K", which determines the ratio of the processes of activity and rest with functional samples ($K = T_a / T_c$).

Results of the study. The main feature of the functional properties of the studied muscles in the compression-dislocation dysfunction of the TMJ is the prevalence of the maximum indices of their bioelectrical activity on the side of the joint with the dislocation of the articular head of the mandible in comparison with the joint, which is in a compression state both during periods of compression of the teeth and mastication. This kind of discoordination in the work of the muscular masticatory apparatus is reflected in the severity of the course of dysfunction.

Keywords: temporomandibular joint, musculo-articular dysfunction, electromyography of temporal and masticatory muscles.

Вступление. По данным различных авторов, в последние годы обращаемость к стоматологам пациентов с жалобами на суставной функциональный дискомфорт колеблется от 27 до 95%, [1, 2,3].

В литературных источниках, относящихся к дисфункциональным состояниям височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), основное внимание уделяется окклюзионным, неврогенным, ортодонтическим причинам [4, 5, 6, 7]. Вместе с тем общеизвестно, что основным фактором адекватной функции ВНЧС на фоне постоянно действующей нагрузки является система сохранения оптимального симметричного биомеханического статуса и механизмов саморегуляторного

взаимоотношения всех компонентов сустава, особенно мышечного, который определяет динамическое анатомо-функциональное состояние нижней челюсти [8, 9, 10].

Трудности диагностики мышечно-суставных дисфункций ВНЧС обусловлены как схожестью жалоб пациентов, так и разной интерпретацией результатов дополнительных методов исследований, в том числе и рентгенографических [11, 12, 13, 14].

Особое значение в диагностике дисфункций и понимании их патогенеза принадлежит электромиографическому методу исследования, поскольку, по мнению многих авторов, именно нарушение работы жевательных мышц играет ключевую роль в развитии этих заболеваний. Описание объективных характеристик биоэлектрической активности жевательных мышц у людей, страдающих мышечно-суставной компрессионно-дислокационной дисфункцией (КДД) ВНЧС различной степени тяжести, для их доказательного диагностирования и клинко-патогенетического лечения является актуальным [15, 16, 17].

Целью работы явилась сравнительная оценка биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц у больных мышечно-суставной компрессионно-дислокационной дисфункцией ВНЧС различной степени тяжести.

Материал и методы исследования. Электромиографические исследования биопотенциалов височных и жевательных мышц проведены у 43 больных (у 16 из которых диагностирована легкая степень дисфункции, у 21 – средней степени тяжести, у 11- тяжелая). Степень тяжести заболевания определялась по данным прицельной компьютерной томографии ВНЧС и по болевому симптому десятибалльной визуально-аналоговой шкалы (ВАШ): 0 (нет боли); 1-2 (боль незначительная); 3-4 (умеренная); 5-6 (сильная); 7-8 (очень сильная); 9-10 (крайне сильная, невозможная). Согласно шкале ВАШ у пациентов с легкой степенью болевой миофасциальный симптом соответствовал $4,625 \pm 0,10$ баллам (умеренный), со средней – $6,65 \pm 0,24$ баллам (сильный) , с тяжелой – $8,45 \pm 0,16$ баллам (очень сильный). В исследование включены данные миографии височных и жевательных мышц 14 добровольцев, имевших физиологический прикус и здоровые ВНЧС.

Регистрация биопотенциалов височных и собственно жевательных мышц проводилась при помощи электромиографа «Нейро-СМГ-Микро» фирмы «Нейрософт» (Россия). с помощью специальных накожных электродов площадью 1 кв. см., размещенных в пластмассе, что позволяло оставлять неизменным межэлектродное расстояние во всех повторных исследованиях. Электроды располагали в средних отделах соответствующих симметричных мышц. Для оценки функциональной

активности мышц учитывали максимальные показатели при наибольшем сжимании зубов и в периодах жевания на стороне болевого симптома и на противоположной стороне (мкВ), частоту заполнения миограммы (Гц), время активности (T_a) и время покоя (T_c), коэффициент "К", который определяет соотношение процессов активности и покоя при функциональных пробах ($K=T_a/T_c$).

Результаты исследования.

Визуальный анализ результатов электромиографии височных и собственно жевательных мышц у больных с легкой степенью проявлений мышечно-суставной компрессионно-дислокационной дисфункции ВНЧС, выявил незначительную асимметрию их биоэлектрической активности как в периоде жевания, так и при сжатии зубов. Цифровая расшифровка миограмм не определила выраженных расхождений в функциональных характеристиках мышц на стороне болевого симптома и на противоположной. Максимальные значения электрофизиологической активности собственно жевательных мышц при легкой степени дисфункции на стороне компрессии суставной головки (на стороне болевого симптома) при сжатии зубов на эту сторону составили $511,81 \pm 18,41$ мкВ, на симметричной стороне – $540,48 \pm 17,31$ мкВ, при жевании $565,51 \pm 8,91$ мкВ и $587,47 \pm 8,78$ соответственно (при показателях у здоровых лиц $537,55 \pm 7,88$ мкВ при сжатии зубов и $591,20 \pm 11,11$ мкВ

при жевании) -(таблица I). Биоэлектрическая активность височных мышц была идентичной (таблица II)

Визуальная оценка характера биоэлектрической активности жевательной мускулатуры при умеренной степени тяжести компрессионно-дислокационной дисфункции ВНЧС выявила в большей мере выраженную асимметрию графических записей ЭМГ собственно жевательных и височных мышц, чем у больных с легкой степенью заболевания.

Компьютерный цифровой анализ результатов миографии объективно выявил, что максимальные значения электрофизиологической активности собственно жевательных мышц были достоверно ниже, чем у здоровых на стороне компрессии суставной головки (на стороне болевого симптома), как при жевании (составили $467,62 \pm 29,57$ мкВ, на стороне дислокации - $517,38 \pm 17,38$ мкВ), так и при сжатии зубов - $297,73 \pm 20,36$ мкВ, на симметричной стороне – $401,39 \pm 29,52$ мкВ соответственно. Время активности мышечных волокон и покоя незначительно отличались от показателей у здоровых (таблица III).

В височных мышцах в периоде жевания при падении максимальных значений биоэлектрической активности как на стороне компрессии, так и на стороне дислокации суставной головки достоверно увеличивалось время активности при уменьшении времени покоя, что отражалось на коэффициенте активности. При сжатии зубов при достоверном снижении

максимальных мышечных биопотенциалов увеличивалась частота заполнения миограмм (таблица IV)

У всех больных с тяжелой степенью компрессионно-дислокационной дисфункции ВНЧС электромиограммы правых и левых жевательных и височных мышц визуально отличались от миограмм у здоровых (рис. 1) асимметрией и величинам графической записи их биоэлектрической активности. При этом миограммы на стороне дислокации суставной головки по своим характеристикам отличаются значительно меньшими размерами амплитуд по сравнению с нормой (рис. 2). То-есть у больных этой группы имеют место выраженные нарушения в мышечно-суставном комплексе с. обеих сторон, что подтверждается результатами цифровой обработки графических записей (таблица V, VI).

Таким образом, основной чертой функциональных свойств изучаемых мышц при компрессионно-дислокационной дисфункции ВНЧС является превалирование максимальных показателей их биоэлектрической активности на стороне сустава с дислокацией суставной головки нижней челюсти по сравнению с суставом, находящемся в состоянии компрессии как в периодах сжатия зубов, так и жевания.

Функциональная асимметрия в жевательном аппарате при компрессионно-дислокационной дисфункции ВНЧС свидетельствует о различной силе возбуждения и частоте колебаний мышечных волокон. Анализ количественных показателей в период жевания собственно

жевательных и височных мышц как на стороне компрессии, так и на стороне дислокации суставной головки отмечает превалирование длительности фазы биоэлектрической активности над фазой биоэлектрического покоя, которая достоверно ниже, чем у здоровых.

Подобного рода дискоординация в работе мышечного жевательного аппарата отражается на тяжести течения дисфункции с проявлениями неадекватных смещений нижней челюсти при открывании и закрывании рта, хрустящими звуками в суставах, выраженным болевым симптомом в обоих суставах, ограничением открывания рта.

Обсуждение. Сложность согласования оценки клинических проявлений патологических процессов в ВНЧС и результатов параклинических исследований подтверждает необходимость проведения детальных комплексных диагностических действий с обязательным включением электромиографии височных и жевательных мышц для установления характера и тяжести нарушений в мышечно-суставном комплексе и однозначной трактовки патогенеза типичных и нетипичных симптомов мышечно-суставных дисфункций, которые обычно сопровождают все заболевания ВНЧС, что обеспечит проведение адекватного патогенетического лечения не только сустава с проявлениями болевого симптома, но и симметричного у соответствующей категории больных и оценить его эффективность.

Самая большая проблема при анализе результатов электромиографических исследований мышечного комплекса у больных с дисфункциями ВНЧС и сравнение этих показателей у здоровых лиц. В настоящее время самый распространенный способ оценки биоэлектрической активности мышц это показатели при максимальном произвольном жевании и сжатии зубов [18, 19]. Тем не менее нами было показано [20], что у людей с различной массой жевательных мышц результаты электромиографии различные, что необходимо учитывать и при анализе биопотенциалов у больных. Дальнейшее совершенствование методик электромиографии и оценки их результатов необходимо для получения новой информации и создание базы этих данных для использования широкого круга специалистов.

Список литературы

1. Silant'eva E. N. Vozrastnye osobennosti sindroma bolevoj disfunkcii visochno-nizhnechelyustnogo sustava. Kazanskij medicinskij zhurnal, 2010; 91(5): 669-675.
2. Scherbakov A.S., Petrika I.V., Bulanov V.I. et al. Izuchenie rasprostranennosti i diagnostiki funkcional'nyh narushenij VNCHS u lic molodogo vozrasta. Institut stomatologii. 2013; 1: 18-20.
3. Murphy M. K., MacBarb R. F., Wong M. E. et al. Temporomandibular Joint Disorders: A Review of Etiology, Clinical Management, and Tissue

Engineering Strategies. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2013; 28 (6): 393—414.

4. Gajvoronskij I.V., Iordanishvili A.K., Gajvoronskaya M.G. et al. Anatomicheskie predposylki vzniknoveniya disfunkcij visochno-nizhnechelyustnogo sustava v razlichnye vozrastnye periody u vzroslogo cheloveka. *Biomedicinskij zhurnal Medlajn.ru.* 2012; 13: 270-280.

5. Novikov V.M., Lun'kova Yu.S. Korelyacijni zv'yazki mizh m'yazovo-suglobovoyu disfunkcieyu SNSHCHS ta oklyuzij nimi porushennyami pri riznih vidah prikusiv. *Problemi ekologii ta medicini.* 2011;15(3–4):120—122.

6. Gui M.S., Pimentel M.J., Rizzatti-Barbosa C.M. Temporomandibular disorders in fibromyalgia syndrome: a short-communication. *Revista Brasileira de Reumatologia* 2015; 55(2): 189-194.

7. Kim M.R., Graber T.M., Viana M.A. Orthodontics and temporomandibular disorder: a meta –analysis. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 2002; 121(5): 438–446.

8. Novikov V.M., Rybalov O.V., Yacenko O.I. et al. Asimetriya razmerov i form sustavnyh golovok odna iz prichin kompressionno-dislokacionnoj disfunkcii visochno-nizhnechelyustnogo sustava. *Aktual'ni problemi suchasnoi medicini,* 2017;17 (2):251 – 255.

9. Kato T., Masuda Y., Yoshida A., Morimoto T. Masseter EMG activity during sleep and sleep bruxism. *Archives Italiennes De Biologie.* 2011; 149 (4): 478–491.

10. Gonzalez Y., Iwasaki L.R., McCall Jr W.D. et al. Reliability of electromyographic activity vs. bite-force from human masticatory muscles. *European Journal of Oral Sciences*. 2011; 119 (3): 219–224.
- 11 Artyushkevich A.S., Zabolevaniya visochno-nizhnechelyustnogo sustava. *Sovremennaya stomatologiya (Minsk)*. 2014;1: 11–14.
12. Tlustenko V. P., Potapov V. P., Kameneva L. A. et al. Diagnostika i kompleksnoe lechenie sindroma bolevoj disfunkcii visochno-nizhnechelyustnogo sustava. *Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal*. 2013; 9 (3):480–484.
13. Haghigaht A., Davoudi A., Rybalov O. et al. Condylar distances in hypermobile temporomandibular joints of patients with excessive mouth openings by using computed tomography. *J. Clin Exp Dent*. 2014; 6(5): 509-513.
14. Peck C.C., Goulet J.P., Lobbezoo F. et al. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2014; 41(1):2-23.
15. Lepilin A.V., Konnov V.V., Listopadov M.A. et al. Izmeneniya funkcional'nogo sostoyaniya zhevatel'nyh myshc pri lechenii pacientov s distal'noj okklyuziej po dannym ehlektromiografii. *Saratovskij nauchno-medicinski jzhurnal*. 2010; 6(3): 671–674.
16. Chadova M., Gallo L.M. Algoritm dlya analiza ehlektromiograficheskikh signalov: ehlektromiograficheskoe issledovanie zhevatel'noj aktivnosti pri

estestvennyh usloviyah. Rossijskij zhurnal biomekhaniki. 2014; 18(4): 430–440.

17. De Felicio C.M., Ferreira C.L., Medeiros A.P. et al. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: a correlation study. *Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2012; 22(2): 266–272.

18. Al-Saleh M.A., Armijo-Olivo S., Flores-Mir C. et al. Electromyography in diagnosing temporomandibular disorders. *Journal of the American Dental Association*. 2012; 143(4): 351–362.

19. Cecilio F.A., Regalo S.C., Palinkas M. et al. Ageing and surface EMG Activity patterns of masticatory muscles. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2010; 37(4): 248–255.

20. Ribalov O.V., Semenenko Yu.I., Yacenko P.I. et al. Pokazniki bioelektrichnoï aktivnosti vlasne zhuval'nih m'yaziv iz riznoyu m'yazovoyu masoyu v cholovikiv. *Ukraïns'kij stomatologichnij al'manah*. 2016; 3(2): 55 – 57.

Рис. 1 Электромиограммы височных мышц здорового добровольца.

Отмечается незначительная асимметрия биоэлектрической активности правой и левой мышцы как в периодах жевания, так и сжатия зубов.

Рис. 2 Электромиограммы височных мышц больной Ч. Диагноз - компрессионно-дислокационная дисфункция ВНЧС тяжелой степени: компрессия справа, дислокация слева. Определяется выраженное понижение максимальных показателей биоэлектрической активности волокон правой жевательной мышцы по сравнению с левой и с графическими записями у здоровых.

Проведенное исследование является фрагментом плановой научно-исследовательской работы кафедры ортопедической стоматологии и имплантологии ВГУЗУ «УМСА» по комплексной теме: "Применение современных технологий диагностики и лечения для реабилитации стоматологических больных ортопедическими методами" (государственный регистрационный № 0117U004778), Самофинансирование.

Яценко Павел Игоревич, Украина, г. Полтава, проспект

Первомайский 13А, кв.77, 36011, +380506338650, Email:

7610r777@gmail.com

**Рыбалов Олег Васильевич, Украина, г. Полтава, ул Короленко, 16В,
кв.1 36011 +380667472997 Email: oleg.rybalov.41@ukr.net**