



УДК 612.741.16+616.314-007.21+616.314.22

DOI 10.11603/2311-9624.2022.2.13029

©Б. Л. Пелехан, М. М. Рожко, Л. І. Пелехан

Івано-Франківський національний медичний університет

e-mail: bpelechan@gmail.com

Біоелектрична активність *musculus masseter* у стані спокою в осіб із повною відсутністю зубів на нижній щелепі

ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції/Received:
03.04.22 р.

Ключові слова: електроміографія; повна відсутність зубів.

АНОТАЦІЯ

Резюме. Поверхнева електроміографія – це золотий стандарт електрофізіологічних методів діагностики нервово-м'язових захворювань. М'язові волокна при функціональному стані спокою біоелектричної активності не проявляють. Проте існують незначні ритмічні потенціали дії, які необхідні для підтримки положення м'яза у просторі. Спонтанну активність м'язових волокон реєструють лише в умовах патології.

Мета дослідити – вивчити якісні та кількісні показники стану біоелектричної активності *mm. masseter dexter et sinister* у пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі.

Матеріали і методи. На базі кафедри стоматології післядипломної роботи Івано-Франківського національного медичного університету (ІФНМУ) ми провели первинне обстеження 138 осіб: 108 пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі та 30 осіб віком 23–28 років з інтактними зубними рядами, які склали контрольну групу. Дослідження проводили у два етапи. На першому етапі ми обстежили пацієнтів та осіб контрольної групи шляхом анкетування за коротким Гамбурзьким тестом щодо визначення ступеня дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС). За результатами першого етапу сформовано 3 клінічні групи, яким проведено другий етап дослідження: електроміографічне обстеження власне жувальних м'язів у стані відносного фізіологічного спокою.

Результати досліджень та їх обговорення. Середні значення максимальних амплітуд (мкВ) біопотенціалів власне жувальних м'язів у стані відносного фізіологічного спокою для осіб контрольної групи становили 18,74 мкВ справа та 19,31 мкВ – зліва. Зафіксовано підвищення середніх показників у пацієнтів першої групи обстеження – на 31,4 % справа та на 17,4 % зліва відносно показників осіб контрольної групи. У другій групі обстеження рівні показників були на 73,2 % справа та на 76,9 % зліва вищі за показники при виконанні аналогічних проб у групі контролю. Середні значення максимальних амплітуд (мкВ), отримані у результаті електроміографічного обстеження пацієнтів третьої групи, становили 203,4 % справа та 181,1% зліва порівняно з показниками контрольної групи.

Висновки. Середні значення мкВ у стані відносного фізіологічного спокою демонструють фізіологічний стан м'язово-суглобових структур. При сформованій м'язово-суглобовій дисфункції середні

показники біоелектричної активності зросли на 203,4 % справа та на 181,1% зліва порівняно з контролем. Не зафіксовано суттєвого підвищення середніх значень показників у стані відносного фізіологічного спокою у пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі першої та другої груп порівняно з контрольною групою.

Вступ. Поверхнева електроміографія – це золотий стандарт електрофізіологічних методів діагностики нервово-м'язових захворювань [1]. Високотехнологічні дослідження розширили знання про функціональну активність м'язових груп, функцію окремих м'язових пучків [2]. М'язові волокна при функціональному стані спокою біоелектричної активності не проявляють. Проте існують незначні ритмічні потенціали дії, які необхідні для підтримки положення м'яза у просторі [3].

Ідеальна функція нижньої щелепи є результатом гармонічної кооперації усіх м'язів, які забезпечують рух щелепи. Відсутність спокою призводить до втоми [4]. Спонтанну активність м'язових волокон реєструють лише в умовах патології [5, 6].

Унаслідок повної відсутності зубів на нижній щелепі частково втрачається функціональність м'язового апарату. Лікування ж патології передбачає не лише відновлення жувальної функції, а й вплив на більш глибокі та важливі структури щелепо-лицевого апарату – жувальні м'язи та СНЩС. Тактика ортопедичного лікування патології повинна відштовхуватися від стану жувальних м'язів, оскільки *When teeth and muscle war, muscle always win* (Prof. Dawson) [3].

Мета дослідження – вивчити якісні та кількісні показники стану біоелектричної активності *mm. masseter dexter et sinister* у пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі.

Матеріали і методи. На базі кафедри стоматології післядипломної освіти Івано-Франківського національного медичного університету (ІФНМУ) ми провели первинне обстеження 138 осіб.

З них 108 пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі, в яких анамнестично встановлено відсутність протипоказань до встановлення внутрішньокісткових дентальних імплантатів та виготовленні ортопедичної конструкції. У 45 пацієнтів (41,7 %) встановлено потребу первинного ортопедичного ліку-

вання повної відсутності зубів на нижній щелепі; у 63 хворих існувала потреба у повторному ортопедичному лікуванні повної відсутності зубів.

Контрольну групу склали 30 соматично-здорових осіб віком 23–28 років з інтактними зубними рядами.

Дане дослідження проведено відповідно до Гельсінської декларації WMA «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей» та затверджено Комітетом з біоетики Івано-Франківського національного медичного університету (протокол № 111/19 від 19 листопада 2019).

Усі пацієнти дали інформовану згоду на участь у дослідженні, та анонімність їхня була збережена.

Дослідження проводили у два етапи.

На першому етапі ми обстежили 108 пацієнтів та 30 осіб контрольної групи шляхом проведення короткого Гамбурзького тесту (табл.) щодо визначення ступеня дисфункції СНЩС.

Таким чином, згідно з результатами тесту, сформовано 3 клінічні групи.

До першої групи обстеження увійшли 59 пацієнтів (54,6 %), у яких результати короткого Гамбурзького тесту становили 0–1 бал, та засвідчили функціонально-здоровий стан м'язово-суглобових структур.

До другої групи обстеження увійшли 16 пацієнтів (14,8 %), у яких встановлено підозру на дисфункцію СНЩС, оскільки результат тестування становив 2 бали.

До третьої групи обстеження увійшли 33 пацієнтів (30,6 %), результати тестування у яких підтверджують сформовану дисфункцію СНЩС.

На другому етапі дослідження ми провели електроміографічне обстеження *mm. masseter dexter et sinister* у стані відносного фізіологічного спокою пацієнтам груп обстеження та особам контрольної групи.

Обстеження проводили у кабінеті функціональної діагностики на базі кафедри стоматології післядипломної освіти ІФНМУ за допомогою двоканального електронейроміографічного комплексу «Нейро-ЕМГ-Микро»

Таблиця. Гамбурзький тест обстеження дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба

Позитивна відповідь «ТАК» – 1 бал.

1. Чи асиметричне відкриття рота?
2. Чи обмежене/занадто широке відкриття рота? (якщо «ТАК», необхідно підкреслити).
3. Чи визначається внутрішньосуглобово шум?
4. Чи болісна пальпація м'язів? (mm.masseter, pars superficialis; m. temporalis, pars anterior).
5. Чи спостерігається асинхронність оклюзійного звуку?
6. Чи травматична ексцентрична оклюзія?

0–1 бал – функціонально здоровий.

2 бали – ймовірність дисфункції СНЩС.

3–6 балів – наявність сформованої м'язово-суглобової дисфункції.

(«Нейрософт»). Після цього аналізувалися якісні та кількісні показники електроміографії. Якісні показники – оцінювали вигляд електроміографічної кривої. Для оцінки кількісних показників – отримані результати аналізувалися шляхом визначення середніх значень максимальних амплітуд (мкВ) біопотенціалів власне жувальних м'язів справа та зліва.

Результати досліджень та їх обговорення.

Етап I. Формування груп обстеження за результатами короткого Гамбурзького тесту (табл.).

На рисунку 1 наведені сумарні результати обстеження за коротким Гамбурзьким тестом в осіб із інтактними зубними рядами, які увійшли у контрольну групу (n=30).

Як показано на рисунку 1, у 100 % осіб контрольної групи визначено функціонально-здоровий

стан м'язово-суглобових структур. При проведенні тестування пацієнтів контрольної групи лише у декількох осіб спостерігали ознаки асиметричного відкриття рота, асинхронність оклюзійного звуку. Проте у жодного обстеженого сума балів не перевищувала 1 бал. Середній бал для осіб контрольної групи склав 0,6.

Результати першого етапу дослідження для формування груп обстеження за коротким Гамбурзьким тестом щодо визначення ступеня дисфункції СНЩС показані на рисунку 2.

Функціонально-здоровий стан СНЩС встановлено у 59 пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі. Середній результат обстеження у цих груп осіб становив 0,9 бала. Найчастіше серед позитивних ознак спостерігали асинхронність оклюзійного звуку при змиканні зубних

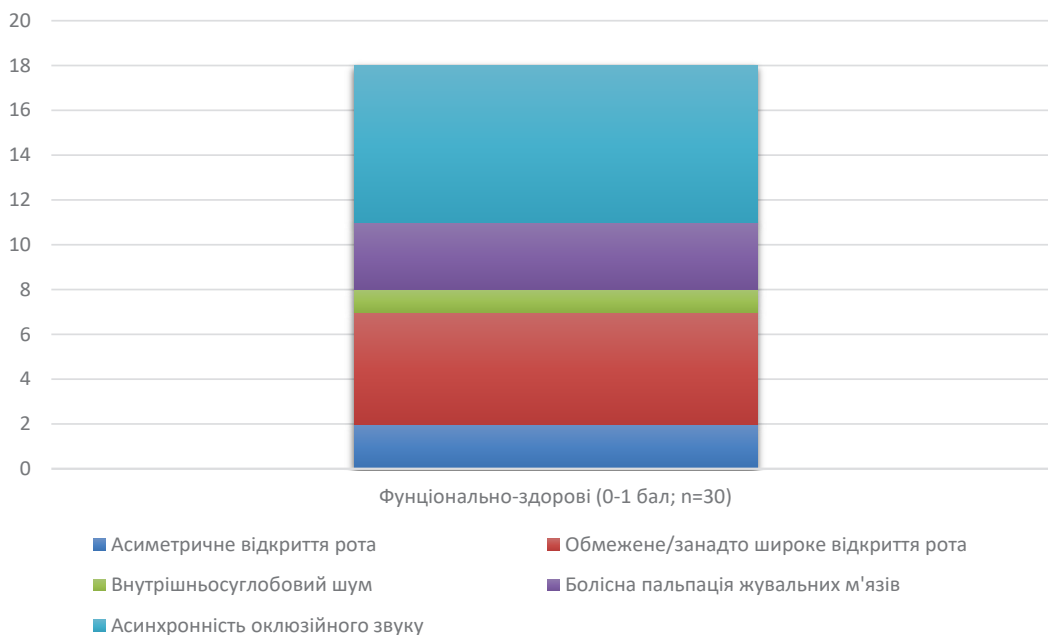


Рис. 1. Результати короткого Гамбурзького тесту осіб контрольної групи.

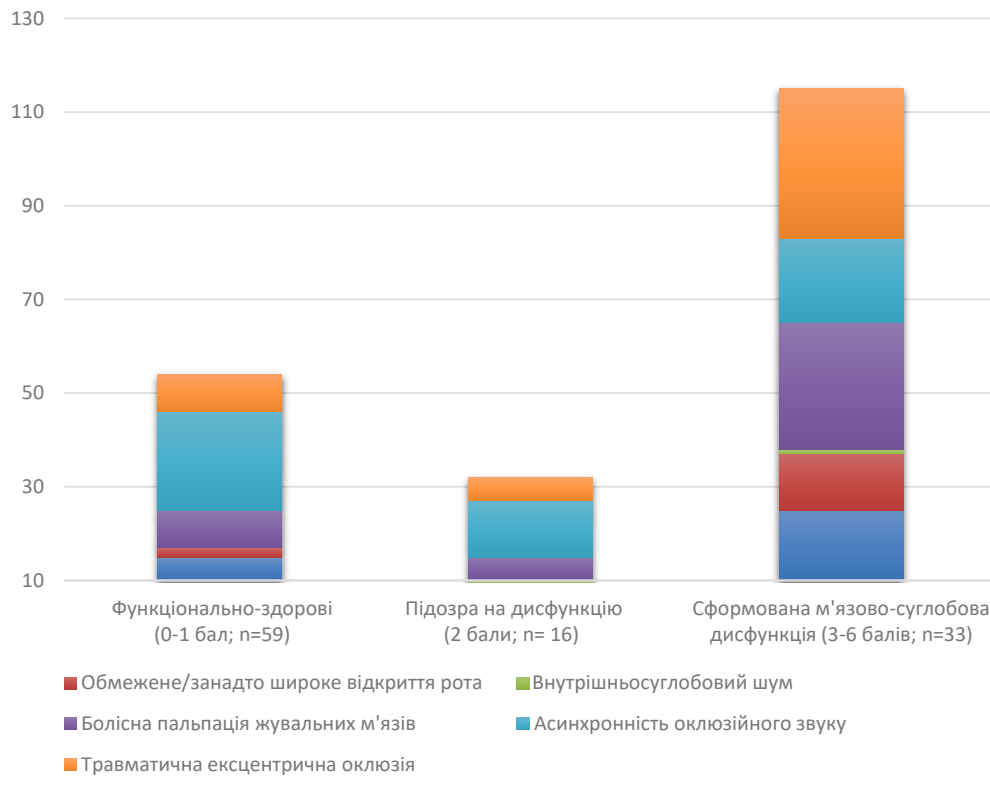


Рис. 2. Результати короткого Гамбурзького тесту пацієнтів із потребою лікування повної відсутності зубів.

рядів із використанням наявних ортопедичних конструкцій (у 21 пацієнта). Таким чином, із цієї когорти пацієнтів сформовано першу групу обстеження для проведення подальшого проведення та аналізу результатів біоелектричної активності власне жувальних м'язів.

Підозру на дисфункцію СНЩС встановлено у 16 пацієнтів. Характерним у цієї групи осіб була комбінація ознак асинхронності оклюзійного звуку із болісною пальпацією жувальних м'язів чи травматичною ексцентричною оклюзією. Результат у 2 бали дозволив сформувати із 16 пацієнтів другу групу для проведення подальшого обстеження згідно з метою дослідження.

Сформовану м'язово-суглобову дисфункцію зафіксовано у 33 пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі. Різноманітний симптомокомплекс ознак дозволяв встановити сформованість дисфункції СНЩС унаслідок отриманого результату короткого Гамбурзького тесту в 3–6 балів. Середній бал цієї групи пацієнтів за результатами тестування склав 3,9. Необхідно зазначити, що серед 33 пацієнтів цієї когорти – у 87,9 % (29 пацієнтів) існувала потреба повторного ортопедичного лікування повної

відсутності зубів на нижній щелепі. Як наслідок, із 33 пацієнтів сформована третя група для проведення та аналізу результатів наступного етапу дослідження.

Етап II. Аналіз результатів електроміографічного обстеження осіб контрольної групи та пацієнтів груп обстеження.

На другому етапі нашого дослідження проводили аналіз та порівняння якісних та кількісних результатів електроміографічного обстеження у стані відносного фізіологічного спокою осіб контрольної групи (n=30) та пацієнтів першої (n=59), другої (n=16), третьої (n=33) груп обстеження.

Якісні результати ґрунтувалися на оцінці електроміографічних патернів у стані спокою. Типовою для осіб контрольної групи була електроміограма у вигляді ізометричної лінії (рис. 3).

Щодо пацієнтів груп обстеження – то у першій і другій групах вигляд електроміограм був схожим до якісних результатів осіб контрольної групи (рис. 4).

Якісні характеристики електроміографічних кривих пацієнтів третьої групи обстеження суттєво відрізнялися. Відсутність ізолінії проявлялася у наявності залпів спонтанної активності у стані спокою (рис. 5).

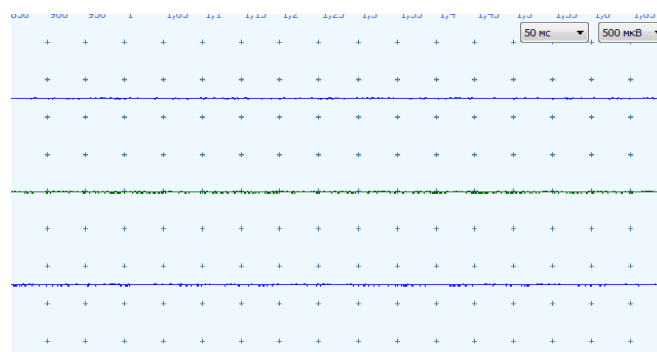


Рис. 3. Типовий якісний стан електроміографічної кривої для осіб контрольної групи.

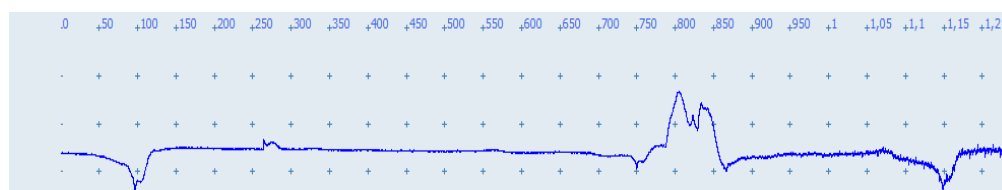


Рис. 4. Типовий якісний стан електроміографічної кривої для пацієнтів першої і другої груп.

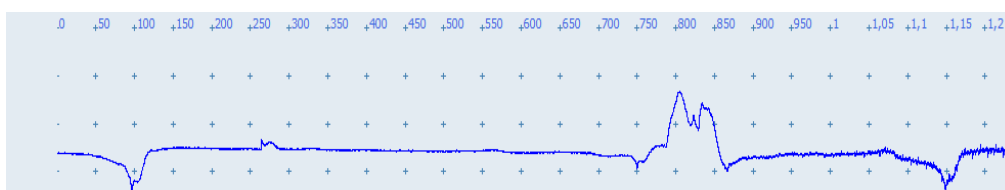


Рис. 5. Електроміографічна крива mm. masseter dexter пацієнта М., 1955 р. н., якого включили у третю групу обстеження.

Після аналізу якісних характеристик електроміографічних кривих – проводили кількісний аналіз та порівняння показників середніх значень максимальних амплітуд (мкВ) mm. masseter dexter et sinister у стані відносного фізіологічного спокою (рис. 6).

Середні значення мкВ біопотенціалів власне жувальних м'язів у стані відносного фізіологічного спокою для осіб контрольної групи становили 18,74 мкВ справа та 19,31 мкВ – зліва.

Виявлено підвищення рівня біоелектричної активності у пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі.

Зокрема, зафіксовано підвищення середніх показників у пацієнтів першої групи обстеження – на 31,4 % справа та на 17,4 % – зліва відносно показників осіб контрольної групи.

У другій групі обстеження рівні показників були на 73,2 % справа та на 76,9 % – зліва ви-

щими за показники при виконанні аналогічних проб у контрольній групі.

Середні значення мкВ, отримані у результаті електроміографічного обстеження пацієнтів третьої групи, підтвердили припущення м'язово-суглобової дисфункції за результатами короткого Гамбурзького тесту, та становили 203,4 % справа та 181,1 % – зліва від показників контрольної групи. Підвищена біоелектрична активність у стані спокою є проявом спонтанної активності на електроміографічному патерні при якісному аналізі та доказом сформованої м'язово-суглобової дисфункції.

Взаємодія жувальних м'язів та зубних рядів забезпечує рівновагу щелепо-лицевої системи. Однак вона втрачається, якщо одна із ланок відхиляється від своєї нормальної фізіології [4].

Глобальне поширення патології повної відсутності зубів продовжує зростати [7]. У зв'язку з цим, на перший план виходить пошук нових

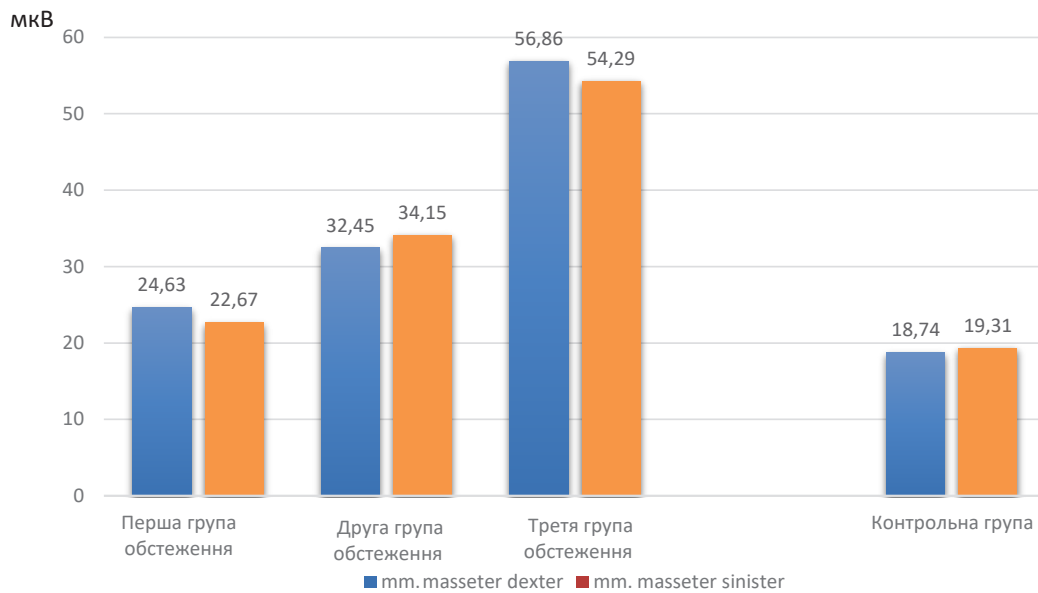


Рис. 6. Середні значення максимальних амплітуд (мкВ) біоелектричної активності власне жувальних м'язів у стані відносного фізіологічного спокою.

та дієвих, удосконалення існуючих методів лікування цього захворювання. Адекватний план лікування не можливий без комплексної діагностики.

Електроміографічний метод обстеження залишається золотим стандартом у діагностиці функціонального стану жувальних м'язів [8]. Вчені довели, що у стані відносного фізіологічного спокою біоелектрична активність у нормі не визначається [3, 5, 6]. Проте при лікуванні повної відсутності зубів лікар-клініцист має справу із скомпроментованими структурами, зважаючи на термін втрати зубів, вік пацієнтів.

Результати проведеного дослідження дозволяють застосувати селективний підхід до діагностики нейром'язового статусу пацієнтів із потребою лікування повної відсутності зубів. Від результатів проведеної діагностики залежить тактика ортопедичного лікування.

Існує обмежена кількість публікації, де діагностичну цінність визначення результатів електроміографії у стані спокою проводили на

етапі планування ортопедичного лікування повної відсутності зубів. Переважно визначалася біоелектрична активність м'язів для підтвердження результатів лікування [9–11]. На нашу думку, це дещо хибний підхід. А визначення активності м'язів у стані спокою у віддалені періоди часу після проведеного лікування має низьку діагностичну цінність.

Висновки. 1. Середні значення мкВ біоелектричної активності у стані відносного фізіологічного спокою демонструють фізіологічний стан м'язово-суглобових структур.

2. При сформованій м'язово-суглобовій дисфункції середні показники біоелектричної активності зросли на 203,4 % справа та на 181,1% зліва порівняно і контрольною групою.

3. Не зафіксовано суттєвого підвищення середніх значень показників у стані відносного фізіологічного спокою у пацієнтів із потребою ортопедичного лікування повної відсутності зубів на нижній щелепі першої та другої груп та порівняно з контрольною групою.

©B. L. Pelekhan, M. M. Rozhko, L. I. Pelekhan

Ivano-Frankivsk National Medical University

Bioelectrical activity of musculus masseter at rest in the individuals with mandible edentulousness

Summary. Surface electromyography is the gold standard of electrophysiological methods of neuromuscular diseases diagnosis. Bioelectrical activity of muscle fibers is not detected in the functional state of rest. However, there are little rhythmic action potentials required to maintain muscle location in space. Spontaneous activity of muscle fibers is registered only in conditions of pathology.

The aim of the study – to study the qualitative and quantitative indicators of mm. masseter dexter et sinister bioelectrical activity in patients requiring prosthodontic treatment of mandible edentulousness.

Materials and Methods. 138 individuals were examined at the premises of the Department of Dentistry of Postgraduate Education at Ivano-Frankivsk National Medical University. They included 108 patients who required prosthodontic treatment of mandible edentulousness and 30 people at the age of 23–28 years with intact dentition who formed the Control Group. The research was conducted in two stages. During the first stage, we examined patients and individuals in the Control Group through the short Hamburg test to determine the degree of temporo-mandibular joint (TMJ) dysfunction. According to the results of the first stage, 3 clinical groups were formed. The individuals of these groups underwent the second stage of the research: electromyographic examination of the masticatory muscles at relative physiological rest.

Results and Discussion. The mean values of the maximum amplitudes (μV) of the masticatory muscle biopotentials at relative physiological rest in the control group constituted 18.74 μV on the right and 19.31 μV on the left. An increase in the mean values of the patients in the Examination Group I by 31.4 % on the right and 17.4 % on the left was observed in comparison with the values of the Control Group. The values in the Examination Group II were higher by 73.2 % on the right and 76.9 % on the left than the values in the Control Group when performing similar tests. The mean values of maximum amplitudes (μV) obtained as a result of electromyographic examination of the patients in Group III constituted 203.4 % on the right and 181.1 % on the left compared to the Control Group.

Conclusions. Mean values of maximum amplitudes (μV) in the state of relative physiological rest show the physiological state of musculoskeletal structures. The mean values of bioelectrical activity increased by 203.4% on the right and 181.1% on the left compared to the Control Group in case of musculoskeletal dysfunction. No significant increase in the mean values in the state of relative physiological rest was observed in the patients requiring prosthodontic treatment of mandible edentulousness in Groups I and II in comparison with the Control Group.

Key words: electromyography; mandible edentulousness.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Electromyographic activity of masticatory muscles in elderly women - a pilot study / E. Gaszynska, K. Kopacz, M. Fronczek-Wojciechowska [et al.] // Clin. Interv. Aging. – 2017. – No. 12. – P. 111–116. DOI: 10.2147/CIA.S118338.
2. Murray G. M. The role of the human lateral pterygoid muscle in the control of horizontal jaw movements / G. M. Murray, I. Phanachet, S. Uchida // J. Orofacial Pain. – 2001. – No. 15. – P. 279–291.
3. Dawson P. E. Occluso-muscle pain. In Concepts of complete dentistry: Seminar one manual. – St. Petersburg, Florida: Center for Advanced Dental Study, 1990, 2003.
4. М'язова втома: фактори розвитку та шляхи корекції / Т. Ю. Матвієнко, Д. О. Заводовський, Д. М. Ноздренко, І. В. Міщенко // Фізіологічний журнал. – 2017. – № 1(63). – С. 95–104.
5. Date E. S. Cervical paraspinal spontaneous activity in asymptomatic subjects / E. S. Date, B. J. Kim, J. S. Yoon // Muscle Nerve. – 2006. – No. 3 (34). – P. 361–364.
6. Kostiuk T. M. EMG Activity of the Chewing Muscles during Adaptation of Dental Patients to Fixed Dentures / T. M. Kostiuk, Y. Y. Moroz, V. P. Nespryad'ko / Neurophysiology. – 2018. – No. 50. – P. 209–214. DOI: 10.1007/s11062-018-9739-x.
7. Epidemiological trends, predictive factors, and projection of tooth loss in Germany 1997–2030: part I. Missing teeth in adults and seniors / A. R. Jordan, H. Stark, I. Nitschke [et al.] // Clinical Oral Investigations. – 2020. – No. 1 (25). – P. 67–76.
8. Гайко О. Г. Електроміографічне дослідження в оцінці структурно-функціонального стану скелетних м'язів у хворих з прогресуючою м'язовою дистрофією / О. Г. Гайко, Ю. М. Гук, А. М. Зима // Травма. – 2009. – № 2 (10).
9. Семененко Ю. І. Електроміографічна характеристика жувального апарату осіб чоловічої статі зрілого та похилого віку з інтактними зубними рядами /

Ю. І. Семененко, В. М. Дворнік, Н. О. Рябушко // Вісник УМСА. – 2014. – № 2 (46).

10. Костишин А. Б. Динаміка змін міостатичних рефлексів m.masseter та m.temporalis у пацієнтів із зниженою висотою прикусу / А. Б. Костишин, М. М. Рожко, Л. І. Пелехан // Галицький лікарський вісник. – 2015. – № 4. – С. 36–38.

REFERENCES

1. Gaszynska, E., Kpacz, K., Fronczek-Wojciechowska, M., Padula, G., & Szatko, F. (2017). Electromyographic activity of masticatory muscles in elderly women - a pilot study. *Clin. Interv. Aging*, 12, 111-116. DOI: 10.2147/CIA.S118338.
2. Murray, G.M, Phanachet, I., & Uchida, S. (2001). The role of the human lateral pterygoid muscle in the control of horizontal jaw movements. *J. Orofacial Pain*, 15, 279-291.
3. Dawson, P.E. (1990). *Occluso-muscle pain. In Concepts of complete dentistry: Seminar one manual*. St. Petersburg, Florida: Center for Advanced Dental Study, 2003.
4. Matviyenko, T.Yu., Zavodovskyy, D.O., Nozdrenko, D.M., Mishchenko, I.V. (2017). Myazova vtoma: factory rozvytku ta shlyachy korekciji [Ulcerative fatigue: factors of development and ways of correction]. *Fiziologichnyy zhurnal – Physiological Journal*, 63(1), 95-104 [in Ukrainian].
5. Date, E.S., Kim, B.J., Yoon, J.S. (2006). Cervical paraspinal spontaneous activity in asymptomatic subjects. *Muscle Nerve*, 3(34), 361-364.
6. Kostiuk, T.M., Moroz, Y.Y., & Nespryadko, V.P. (2018). EMG Activity of the Chewing Muscles during Adaptation of Dental Patients to Fixed Dentures. *Neurophysiology*, 50, 209-214. DOI: 10.1007/s11062-018-9739-x.
7. Jordan, A.R., Stark, H., Nitschke, I., Micheelis, W., Schwendicke, F. (2020). Epidemiological trends, predictive factors, and projection of tooth loss in Germany 1997–2030: part I. Missing teeth in adults and seniors. *Clinical Oral Investigations*, 25(1), 67-76.
8. Hajko, O.H., Huk, Yu.M., & Zyma, A.M. (2009). Elektromiografichne doslidzhennya v ocinci strukturno-funkcionalnoho stanuskeletnykh myaziv u khvorykh

11. Сарапук В. І. Динаміка електроміографічних показників musculus masseter та musculus temporalis під впливом стимуляції групи м'язів, які забезпечують тонку координацію жувальної мускулатури в процесі ортопедичного лікування пацієнтів з повною відсутністю зубів / В. І. Сарапук // Art of medicine. – 2020. – No. 1 (13). – P. 122–128.

z prohresuyuchoju myazovoyu dystrofiyeyu [Electromyographic study in the assessment of the structural and functional state of skeletal muscles in patients with progressive muscular dystrophy]. *Travma – Trauma*, 2(10) [in Ukrainian].

9. Semenenko, Yu.I., Dvornik, V.M., & Ryabushko, N.O. (2014). Elektromiografichna kharakterystyka zhuvalnoho aparatu osib cholovichoyi stati zriloho ta pokhyloho viku z intaktnymy zubnymy ryadamy. [Electromyographic characteristics of the masticatory apparatus of mature and elderly males with intact dentition] *Visnyk UMSA – Herald of UMSA*. 2(46) [in Ukrainian].

10. Kostyshyn, A.B., Rozhko, M.M., & Pelekhan, L.I. (2015). Dynamika zmin miostatychnykh refleksiv m.masseter ta m.temporalis u pacijentiv iz znyzhenoju vysotoju prykusu [Dynamics of changes in myostatic reflexes of m.masseter and m.temporalis in patients with reduced bite height]. *Halytskyi medychnyi zhurnal – Galician Medical Journal*, 4, 36-38 [in Ukrainian].

11. Sarapuk, V.I. (2020). Dynamika elektromiografichnykh pokaznykiv musculus masseter ta musculus temporalis pid vplyvom stymuliaciji hrupy myaziv, yaki zabezpechuyut tonku koorfynaciyu zhuwalnoji muskulatury v procesi ortopedychnoho likuvannya pacijentiv z povnoju vidsutnistyu zubiv – Dynamics of electromyographic indicators of musculus masseter and musculus temporalis under the influence of stimulation of a group of muscles that ensure fine coordination of masticatory muscles during the orthopedic treatment of patients with a complete absence of teeth. *Art of Medicine*, 1(13), 122-128 [in Ukrainian].