

УДК: 616.314.2+116.142]-055.1-073.7

**Семененко Ю.І., Дворник В.М., Рябушко Н.О.**

## **ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЖУВАЛЬНОГО АПАРАТУ В ОСІБ ЧОЛОВІЧОЇ СТАТІ ЗРІЛОГО ТА ПОХИЛОГО ВІКУ З ІНТАКТНИМИ ЗУБНИМИ РЯДАМИ**

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», м. Полтава

*Різні науковці, які проводили ЕМГ-дослідження інтактного жувального апарату людини, порівнювали дані, які отримані в основному у дітей та дорослих вікової категорії 20-30 років, що є суперечливим при порівнянні даних ЕМГ норми цієї вікової групи з ЕМГ даними людей похилого віку. Метою нашого дослідження є встановлення і порівняння якісних та кількісних показників ЕМГ власне жувальних та скроневих м'язів у чоловіків зрілого (II періоду) та похилого віку з інтактними зубними рядами. ЕМГ дослідження проводили на 20 практично здорових особах (чоловіки) з інтактними зубними рядами зрілого (II період) та похилого віку. Для реєстрації біопотенціалів м'язів використовували електроміограф «Нейро - МВП» фірми Нейрософт (Росія) із застосуванням стандартної постановки дослідження. В ході дослідження вивчені і описані якісні та кількісні характеристики жувальних м'язів у чоловіків зрілого (II період) та похилого віку та проведено порівняння з даними, які характерні для зрілого (I період) віку. Отримані результати дослідження можуть слугувати вихідними даними для порівняння даних ЕМГ при відновленні зубного ряду різними ортопедичними конструкціями, що полегшить контроль якості протезування.*

Ключові слова: електроміографічні дослідження, кутомір, електроплата, якісні показники, кількісні показники.

*Дана робота є частиною НДР кафедри ортопедичної стоматології з імплантологією ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» за угодою із МОЗ України «Нові технології, сучасні і вдосконалені зуботехнічні матеріали в реабілітації хворих з патологією зубощелепної системи», ДР№ 0111U006304.*

Електроміографічні дослідження (ЕМГ) використовують в ортопедичній, хірургічній стоматології, ортодонтії та інших розділах медицини як функціональний та діагностичний метод [3, 5, 6, 7, 11].

Вивчаючи ЕМГ-дослідження інтактного жувального апарату, які проводили різні науковці, дійшли висновку, що досліджували в основному дітей та дорослих вікової категорії 20-30 років. Це є суперечливим при порівнянні даних ЕМГ норми цієї вікової групи з ЕМГ даними людей похилого віку, яким проводилось відновлення цілісності жувального апарату різними конструкціями зубних протезів [2, 3, 5, 6, 8, 10].

Крім того, аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури показав, що для порівняння показників електроміографії не у всіх випадках норма для практично здорових людей, а наявні данні про ЕМГ-дослідження жувальних м'язів в окремих джерелах, на наш погляд, мають неточності через те, що обробка даних проходила суб'єктивно з використанням спрощених методів.

### **Мета дослідження**

Встановлення і порівняння якісних та кількісних показників ЕМГ власне жувальних та скроневих м'язів у чоловіків вікових груп зрілого та похилого віку з інтактними зубними рядами та визначення електроміографічної норми в кожній віковій групі.

### **Матеріали та методи дослідження**

Дослідження проводили на 20 практично

здорових особах (чоловіки) з інтактними зубними рядами різних вікових груп відповідно класифікації вікових періодів людини згідно з рішенням симпозиуму геронтологів (1963) [12]: 36-60 років – зрілий вік (II – й період), 61-74 роки – похилий вік. В ході дослідження проводили запис власне жувальних та скроневих м'язів. Під час проведення ЕМГ досліджень були виділені фактори, від яких залежить точність показників у однієї й тієї ж досліджуваної особи. Зміни у одного ж і того ж пацієнта залежать від різних загальносоматичних патологічних станів, тривалості та характеру сну напередодні проведення електроміографії, від часу вживання алкогольних напоїв, стресових факторів, типу вищої нервової діяльності пацієнта, від часу проведення дослідження, від дії зовнішніх подразнень (відволікання пацієнта), а також внаслідок різних патологічних станів щелепно-лицевої ділянки: втрата зубів, аномалій прикусу, зниження оклюзійної висоти, захворювання скронево-нижньощелепного суглоба, захворювання тканин пародонту, патологічне стирання зубів, наявність вторинних деформацій зубних рядів, наявність каріозного процесу та його ускладнень, при неправильно виготовлених зубних протезах, парафункціях та інше.

Пацієнтам пояснювали умови дослідження, акцентували увагу на безболісності процедури, запис проводили через дві години після сніданку, кожен день в один і той же час [1, 11].

Також, під час ЕМГ-дослідження інтактного жувального апарату, які ми проводили, було відмічено, що результати досліджень, навіть в одній віковій групі, мали розбіжності в отриманих

результатах внаслідок різних умов проведення. Вищезгадане і спонукало нас поставити на меті продовжити дослідження в плані розвитку стандартизації при ЕМГ-дослідженнях.

З метою аналізу отриманих ЕМГ-показників і дослідження динаміки цих показників у різних вікових групах, ми спробували наблизити записи ЕМГ до ідеальних умов під час дослідження. Електроміограми власне жувальних, які є основними м'язами, що беруть участь в пережовуванні їжі і є найбільш доступними на обличчі для накладання поверхневих електродів. Останні вироблені з хімічно чистого срібла, діаметром 7 мм при відстані між центрами 15 мм. Для підсилення та реєстрації біопотенціалів м'язів використовували електроміограф «Нейро - МВП» фірми Нейрософт (Росія), електроди фіксували на шкірі із застосуванням електропровідного гелю.

Пальпаторно при стисканні зубів в центральній оклюзії визначали моторну точку досліджуваного м'яза і відмічали її на шкірі маркером. За допомогою спеціального кутоміра, який розроблений на кафедрі ортопедичної стоматології з імплантологією ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» (патент на корисну модель № 70372), визначали координати цих точок та заносили у карту обстеження пацієнта з метою ідентичності розташування електродів для повторного дослідження.

Порівняльний аналіз електроміограм, які реєструвалися при повторних дослідженнях одного і того ж м'яза або різних м'язів (у однієї особи), або при дослідженні різних груп людей, можливий тільки при використанні відповідних електродів, які ідентичні їх типу, величині відвідної поверхні та міжелектродної відстані, матеріалу із якого виготовлені електроди та провідники, які з'єднують їх з підсилювачем, використання кутоміра, завдяки якому в послідовних відвідуваннях непотрібно визначати моторні точки (їх відмічають відповідно до раніше знайдених координат [9] та інше. Така ідентичність відвідних електродів та однакова щільність їх прикріплення в ділянці моторної точки м'язу забезпечує і подібний піделектродний опір, що є обов'язковою умовою для неспотворення відведення біопотенціалів [3, 5, 6, 7].

В своїй роботі ми аналізували якісні та кількісні показники біоелектричної активності власне жувальних та скроневих м'язів, використовуючи функціональні проби: амплітуду біопотенціалів у фазі стиснення та жування, частоту слідування потенціалів або  $F$  заповнення (вимірюється в Гц) – цей показник розкриває координаційні механізми акту жування та характеризує процеси збудження нейромоторного апарату у фазі стиснення та жування, час активності – показник концентрації м'язових волокон під час процесу збудження та

спокою – показник концентрації гальмівних процесів у фазі жування та їх співвідношення, що виражається у коефіцієнті «К» [4].

За основу для порівняння отриманих результатів нами були використанні електроміографічні показники чоловіків зрілого віку (I періоду) (22-35 років), оскільки жувальні м'язи людини даної вікової категорії знаходяться на піку фізіологічного розвитку.

### Результати дослідження

В ході досліджень вивчені якісні характеристики біоелектричної активності власне жувальних м'язів використовуючи функціональні проби. На ЕМГ ізометричною лінією відображено стан відносного фізіологічного спокою нижньої щелепи, період вольового стиснення характеризується максимальним за силою скорочення і швидким збільшення частоти і амплітуди біопотенціалів жувальних м'язів, тривалість біоелектричного процесу знаходиться в повній залежності з тривалістю скорочення, під час розслаблення м'язів електрична активність відразу зникає. Статична робота при стисненні щелеп, яка пов'язана з вольовим зусиллям людини для підтримання цього стану, носить титанічний характер. Дане напруження характеризується безперервним надходженням до м'язів нервових імпульсів, число та амплітуда яких відповідає інтенсивності стиснення щелеп і пропорційне силі цього стиснення. Порівнюючи у вікових категоріях зрілого віку (I період) та зрілого віку (II період) ми бачимо майже однакове включення рухових одиниць в період активності, а в групі похилого віку час включення м'язових волокон дещо збільшується. Також з віком ми спостерігаємо збільшення часу активності та зменшення частоти наповнення за рахунок зниження амплітуди жувальної мускулатури. В період переходу від стану вольового стиснення до стану спокою не відмічається активності власне жувальних м'язів.

У фазі жування у осіб зрілого віку (II період) спостерігається чітка картина розчленованості залпів біоелектричної активності в структурі запису, це може характеризувати чіткий перехід від стану активності до стану спокою, амплітуда потенціалів дії незначна на початку фази, потім поступово збільшується і досягає свого максимуму в середині фази активності, а до кінця жувального періоду спостерігається зниження величини амплітуди та перехід у фазу біоелектричного спокою. На робочому боці амплітуда біострумів вища, бік жування рефлекторно змінюється під час жувального періоду. В похилому віці спостерігається зменшення періоду спокою за рахунок поступового включення більшої кількості м'язових волокон в період активності. Також потрібно відмітити, що залпи біоелектричної активності втрачають форму. Дані в фазі

жування лівого та правого власне жувальних м'язів різняться в залежності від звичного боку

жування та не впливають на достовірність отриманих результатів (Рис. 1).

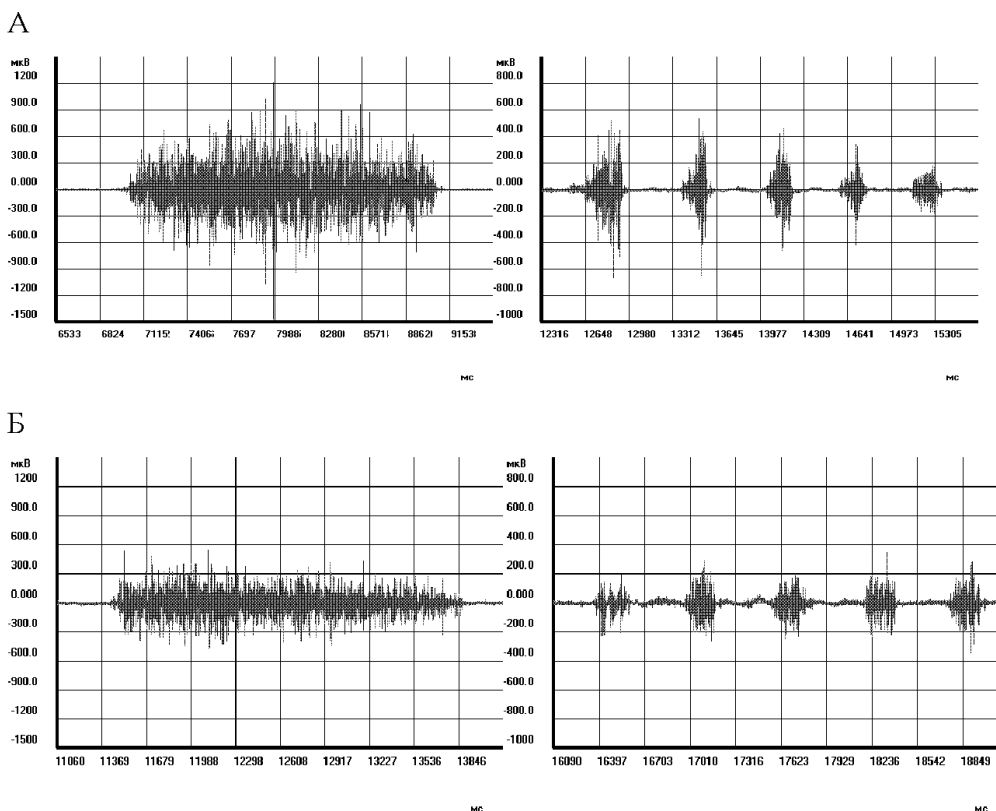


Рис. 1. Електроміограма правих власне жувальних м'язів у осіб зрілого (II період) (А) та похилого віку (Б)

Під час аналізу кількісних характеристик жувальних м'язів можливо відмітити, що з віком час активності та час спокою у фазі жування зменшується у осіб зрілого (II період) та похилого віку на відміну від зрілого віку (I період) (зрілого (II період) віку –  $301,0 \pm 6,3$  мс та  $304,0 \pm 7,5$  мс – правий власне жувальний м'яз,  $304,0 \pm 6,6$  мс та  $290,0 \pm 8,3$  мс – лівий власне жувальний м'яз; похилий вік –  $303,0 \pm 4,2$  мс та  $252,0 \pm 7,4$  мс – правий жувальний м'яз,  $316,0 \pm 6,9$  мс та  $243,0 \pm 6,0$  мс – лівий власне жувальний м'яз). В правому та лівому жувальних м'язах практично однакова тривалість окремого динамічного циклу «активність – спокій». Про що свідчить отриманий коефіцієнт активності «К» (зрілий вік (II період) —  $1,00 \pm 0,03$  правий власне жувальний м'яз,  $1,06 \pm 0,04$  – лівий власне жувальний м'яз; похилий вік —  $1,22 \pm 0,03$  правий жувальний м'яз,  $1,31 \pm 0,04$  – лівий власне жувальний м'яз).

Отримані дані демонструють, що практично відсутня функціональна асиметрія в діяльності власне жувальних м'язів. Однак потрібно зазначити, що в похилому віці дещо збільшується показник «К» за рахунок підвищення часу активності як наслідок компенсаторного механізму у діяльності м'язів.

Амплітуда коливань біопотенціалів у фазах

стиснення та жування в у осіб зрілому (II період) та похилому віці спостерігається поступове зниження амплітуди під час стиснення, що говорить про зменшення сили збуджувальних процесів в порівнянні зі зрілим віком (I період) (зрілий вік (II період) –  $734,0 \pm 44,5$  мкВ та  $314,0 \pm 21,2$  мкВ – правий власне жувальний м'яз,  $618,0 \pm 38,9$  мкВ та  $598,0 \pm 40,6$  мкВ – лівий власне жувальний м'яз; похилий вік –  $462,0 \pm 26,4$  мкВ та  $268,0 \pm 25,9$  мкВ – правий жувальний м'яз,  $452,0 \pm 13,6$  мкВ та  $263,0 \pm 15,9$  мкВ – лівий власне жувальний м'яз).

Результати дослідження показують, що зміни координативних співвідношень, а саме підвищення показників частоти коливань біопотенціалів відбуваються в зрілому віці (II період) та похилому віці (зрілий вік (II період) –  $281,0 \pm 5,4$  Гц та  $278,0 \pm 6,6$  Гц – правий власне жувальний м'яз,  $301,0 \pm 8,1$  Гц та  $260,0 \pm 2,8$  Гц – лівий власне жувальний м'яз; похилий вік –  $292,0 \pm 4,9$  Гц та  $263,0 \pm 4,1$  Гц – правий жувальний м'яз,  $317,0 \pm 3,8$  Гц та  $276,0 \pm 3,7$  Гц – лівий власне жувальний м'яз). Це обумовлено тим, що з віком у осіб в акт активності включаються не всі м'язові волокна, крім того їх включення відбувається асинхронно.

Дані кількісних показників власне жувальних м'язів наведені в таблиці 1, 2.

Таблиця 1

Кількісні електроміографічні показники правого власне жувального м'язу у чоловіків зрілого (II період) та похилого віку

Група	Амп.стиснення мкВ	Фзап. стиснення Гц	Амп.жування мкВ	Фзап.жування Гц	Т акт. мс	Т спок. мс	«К»
Група 22 – 35 років	1089±46.7*	235±5.7*	890±57.5*	238±7,4*	314±7.4*	316±10.5*	1.01±0.03*
Група 36 – 60 років	734±44.5*	281±5.4*	314±21.2*	278±6,6*	301±6.3*	304±7.5*	1.00±0.03*
Група 61 – 74 років	462±26.4*	292±4.9*	268±25.9*	263±4,1*	303±4.2*	252±7.4*	1.22±0.03*

Примітка: \* -  $p < 0,01$

Таблиця 2  
Кількісні електроміографічні показники лівого власне жувального м'язу у чоловіків зрілого (II період) та похилого віку

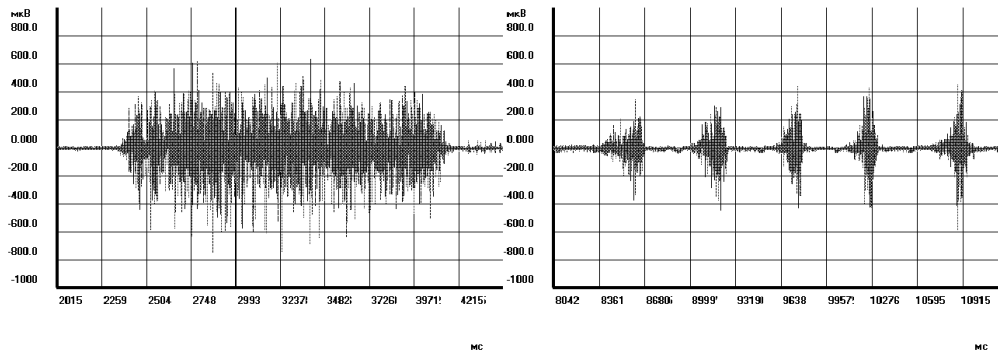
Група	Амп.стиснення мкВ	Фзап. стиснення Гц	Амп.жування мкВ	Фзап.жування Гц	Т акт. мс	Т спок. мс	«К»
Група 22 – 35 років	1217±14.9*	255±6.1*	1165±27.8*	238±5,7*	327±7.7*	290±10.5*	1.15±0.04*
Група 36 – 60 років	618±38.9*	301±8.1*	598±40.6*	260±2,8*	304±6.6*	290±8.3*	1.06±0.04*
Група 61 – 74 років	452±13.6*	317±3.8*	263±15.9*	276±3,7*	316±6.9*	243±6.0*	1.31±0.04*

Примітка: \* -  $p < 0,01$

Скроневі м'язи беруть участь в акті жування на рівні з власне жувальними м'язами. Тому дані ЕМГ дослідження ми можемо порівнювати саме з ним. Характеристика якісних показників

скроневих м'язів ідентична до власне жувальних м'язів, тобто тенденція до змін у функціональній діяльності м'язів у віковому аспекті також зберігається (Рис. 2).

А



Б

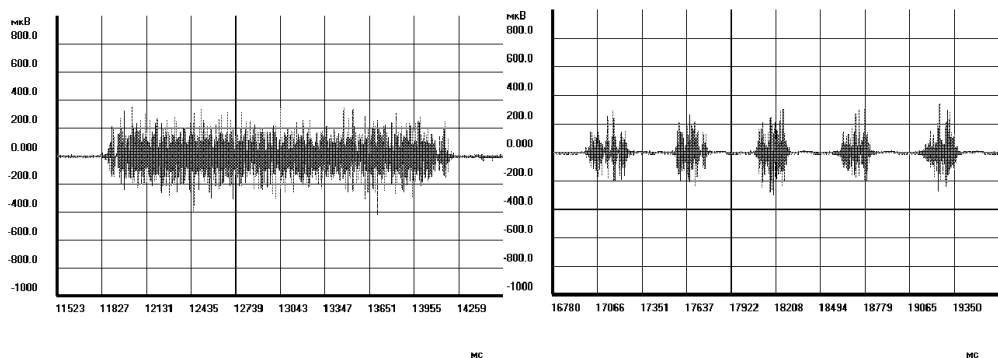


Рис. 2. Електроміограма правих скроневих м'язів у осіб зрілого (II період) (А) та похилого віку (Б)

За даними кількісних показників ми бачимо, що не всі волокна скроневих м'язів включаються в процес активності у фазі стиснення. Але потім у фазі жування спостерігаємо більшу кількість

включення м'язових волокон до процесу пережовування ніж у власне жувальних м'язах, про що свідчать дані наведені у таблицях 3, 4.

Таблиця 3  
Кількісні електроміографічні показники правого скроневого м'язу у чоловіків зрілого (II період) та похилого віку

Група	Амп.стиснення мкВ	Фзап. стиснення Гц	Амп.жування мкВ	Фзап.жування Гц	Т акт. мс	Т спок. мс	«К»
Група 22 –	1089±48.0*	235±5.9*	890±59.0*	238±7,8*	314±7.6*	316±10.9*	1.01±0.04*

35 років							
Група 36 – 60 років	727±52.6*	285±10.7*	695±57.1*	385±34,5*	288±6.0*	295±5.6*	0.98±0.02*
Група 61 – 74 років	759±75.6*	280±5.3*	589±84.1*	248±7,9*	309±8.7*	247±5.5*	1.25±0.03*

Примітка: \* -  $p < 0,01$

Таблиця 4

Кількісні електроміографічні показники лівого скроневого м'язу у чоловіків зрілого (II період) та похилого віку

Група	Амп.стиснення мкВ	Зап. стиснення Гц	Амп.жування мкВ	Зап.жування Гц	Т акт. мс	Т спок. мс	«К»
Група 22 – 35 років	1217±15.5*	235±4.4*	1228±12.7*	209±6,1*	280±8.2*	297±5.7*	0.95±0.03*
Група 36 – 60 років	823±53.9*	302±9.5*	922±68.9*	351±25,7*	280±6.0*	304±5.6*	0.92±0.02*
Група 61 – 74 років	766±66.0*	301±2.9*	525±54.8*	269±6,3*	309±8.6*	241±8.3*	1.26±0.05*

Примітка: \* -  $p < 0,01$

Отже, за результатами проведеного дослідження ми дійшли висновку, що дані ЕМГ досліджень різняться в кожній віковій групі, які розподілені з урахуванням фізіологічних змін в зубо-щелепній системі відповідно віку пацієнтів. Отримані результати дослідження можуть слугувати вихідними даними для порівняння основних електроміографічних параметрів при відновленні зубного ряду різними ортопедичними конструкціями, що полегшить контроль якості протезування.

### Література

1. Бадалян Л.О. Клиническая электромиография / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов. – М. : Медицина, 1986. – С.46-49.
2. Баля Г.М. Електроміографічний аналіз функціональних порушень в жувальному апараті у пацієнтів з ускладненими формами патологічної стертості твердих тканин зубів / Г.М. Баля // Актуальні проблеми сучасної медицини : Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2010. – Т.10. – Вип.3 (31). – С.9-11.
3. Георгиев В.И. Электромиографическое изучение функции жевательных мышц человека при интактном ортогнатическом прикусе : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. «Стоматология» / В.И. Георгиев – К. : 1969. – 19 с.
4. Дворник В.М. Частота коливань біопотенціалів як один із показників кількісної характеристики електроміографічних записів / В.М. Дворник // Український стоматологічний альманах. – 2006. – №4. – С.24-26.
5. Дворник В.М. Підготовка і протезування хворих на патологічне стирання твердих тканин зубів: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. мед. наук: спец. 14771 «Стоматологія» / В.М. Дворник. – Полтава, 2001. – 18 с.
6. Згонник О.С. К вопросу о стандартизации комплексных электромиографических исследований в клинике ортопедической стоматологии / О.С. Згонник, В.Н. Дворник, Г.Н. Баля [и др.] // Вопросы экспериментальной и клинической стоматологии : Сборник научных работ. — Харьков, 2003. — Вип. 6. — С.207-209.
7. Матрос – Таранец И.Н. Электромиография в стоматологии / И.Н. Матрос – Таранец. — Донецк, 1997. — 170 с.
8. Мирошниченко И.Т. Функциональная характеристика жевательных мышц в процессе адаптации к полным съемным протезам: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. «Стоматология» / И.Т. Мирошниченко. – К.,1972. – 16 с.
9. Пат. на корисну модель 70372 Україна, МПК А61В 5/0488 (2006.1). Кутюмір / Рубаненко В.В., Семененко Ю.І., Кузь В.С.; заявник та патентовласник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». – № у 2011 13370 ; заявл. 14.11.2011 ; опубл. 11.06.2012, бюл. №11.
10. Рубаненко В.В. Функциональная характеристика жевательных мышц при частичных дефектах зубного ряда: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. «Стоматология» / В.В. Рубаненко. – К.,1971. – 16 с.
11. Хватова В.А. Диагностика и лечение нарушенной функциональной окклюзии / В.А. Хватова // Нижний Новгород, изд-во НГМА. – 1996. – С.86-89.
12. Чеботарев Д.Ф., Маньковский Н.В., Фролькис В.В. Руководство по геронтологии / Д.Ф. Чеботарев, Н.В. Маньковский, В.В. Фролькис. – М. : Медицина, 1978. – С. 25.

## Реферат

ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ЛИЦ МУЖСКОГО ПОЛА ЗРЕЛОГО (II ПЕРИОД) И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С ИНТАКТНЫМИ ЗУБНЫМИ РЯДАМИ

Семененко Ю.И., Дворник В.Н., Рябушко Н.А.

Ключевые слова: электромиографические исследования, угломер, электроплата, качественные показатели, количественные показатели.

Разные ученые, которые проводили ЭМГ-исследования интактного жевательного аппарата человека, сравнивали данные полученные в основном у детей и взрослых возрастной категории 20-30 лет, которые являются противоречивыми при сравнении данных ЭМГ нормы этой возрастной группы с ЭМГ данными людей пожилого возраста. Целью нашего исследования является установление и сравнение качественных и количественных показателей ЭМГ собственно жевательных и височных мышц у мужчин возрастных группах зрелого (II период) и пожилого возраста с интактными зубными рядами. ЭМГ исследования проводили на 20 практически здоровых людях (мужчины) с интактными зубными рядами зрелого (II период) и пожилого возраста. Для регистрации биопотенциалов мышц использовали электромиограф "Нейро - МВП" фирмы Нейрософт (Россия) с применением стандартной постановки исследования. В ходе исследования изучены и описаны качественные и количественные характеристики жевательных мышц у мужчин зрелого (II период) и пожилого возраста и проведено сравнение с данными характерными для зрелого (I периода) возраста. Полученные результаты исследования могут быть исходными данными для сравнения данных ЭМГ при восстановлении зубного ряда разными ортопедическими конструкциями, что облегчит контроль качества протезирования.

## Summary

ELECTROMYOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF MASTICATORY APPARATUS IN MATURE (II - PERIOD) AND ELDERLY MALES WITH INTACT DENTITION

Semenenko Yu.I., Dvornik V.M., Ryabushko N.O.

Key words: masticatory apparatus, electromyography, goniometer, qualitative figures, age, elderly persons.

Electromyography of intact human masticatory apparatus and findings obtained mainly in children and young adults aged 20 – 30 have been carried out and compared by a number of researches. But these findings seem to be contradictory when compared to the data obtained in elderly persons. The purpose of this study is to establish and to compare qualitative and quantitative EMG findings obtained in masseter and temporal muscles in mature (II period) and elderly males with intact dentition. The study involved 20 healthy mature (II period) and elderly men with intact dentition. To register biopotential of the muscles we applied an electromyography device "Neuro - MVP" ("Neurosoft", Russia) using standard approaches to the design of the study. During the study we observed and described the qualitative and quantitative characteristics of masseter and temporal muscles of mature (II period) and elderly males, which then were compared with the data specific to mature males (I period of age). The results obtained can serve as baseline data for comparing EMG in the restoration of dentition with various prosthetic appliances.