

ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНІ ЗМІНИ ПРИ РОЗТЯГНЕННІ ЖУВАЛЬНОЇ МУСКУЛАТУРИ

А. І. Довбенко

Кафедра ортопедичної стоматології Київського медичного інституту

Відомо, що деякі патологічні стани, а також вікові зміни жувального апарата, супроводжувані зниженням висоти нижньої третини обличчя (прикусу), неодмінно призводять до певних функціональних та органічних порушень у дихальній і травній системах.

Усунення або попередження цих станів з допомогою лікувальних ортопедичних заходів пов'язане з відновленням або, точніше, підвищенням (від вихідного рівня) висоти центральної оклюзії.

Оскільки зміна висоти прикусу може здійснюватись за різних клінічних умов, деякі пропонують [2, 4, 8] одномоментне підвищення висоти прикусу; інші — поступове, в два — три прийоми [6, 9, 10]. Отже, виникають питання, які функціональні зміни здійснюються при одномоментному і при поступовому розтягненні (збільшенні висоти прикусу) жувальної мускулатури, в чому їх істотна відмінність, а також які допустимі межі цього розтягнення.

З літературних даних [7 та ін.] відомо, що інтенсивність загальної біоелектричної активності м'язів пов'язана з силою її скорочення. Тому аналіз електроміограм (ЕМГ), одержаних при максимальному зусиллі жувальних м'язів у стані змикання зубів у центральній оклюзії, дозволяє дати загальну і порівняльну оцінку силі вискових і власне жувальних м'язів.

Ми вивчали функціональні зміни у вискових і власне жувальних м'язах як при одномоментному, так і при поступовому їх розтягненні (збільшенні висоти прикусу); з'ясовували взаємозалежність між ступенем збільшення висоти прикусу і амплітудою біопотенціалів, а також визначали допустимі межі збільшення висоти центральної оклюзії, з урахуванням тих функціональних змін, які здійснюються при цьому в жувальній мускулатурі.

Методика досліджень

У 20 практично здорових осіб (10 чоловіків і 10 жінок) віком від 18 до 36 років з інтактними зубними рядами і ортогнатичним прикусом проведено електроміографічне (ЕМГ) дослідження вискових і власне жувальних м'язів при їх розтягненні з допомогою пластмасових кап, фіксованих на бокових зубах нижньої щелепи. При цьому відстань між верхніми і нижніми молярами збільшувалась: у пацієнтів I групи (10 осіб) поступово на 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16 мм; у обслідуваних II групи (10 осіб) одномоментно, починаючи 3, 6, 8, 10, 12, 14 і 16 мм.

ЕМГ здійснювали чотириканальним електроміографом типу ЕМГ 4-03 вітчизняного виробництва від чотирьох рухових точок на шкірними біполярними електродами, які закріплювали в центрі моторних точок вискових (передне черевце) і власне жувальних м'язів.

ЕМГ записували у стані відносного спокою нижньої щелепи з наступним максимальним зусиллям жувальних м'язів у положенні змикання зубів у центральній оклюзії. Потім ЕМГ реєстрували при згаданих фіксованих розмірах висоти прикусу з капою без

зусилля та при максимальному зусиллі жувальних м'язів. У стані максимального зусилля м'язи перебували протягом 3 сек, після чого робили хвилинний інтервал для їх розслаблення. Наприкінці кожного дослідження ЕМГ здійснювали знову у стані відносного спокою нижньої щелепи з наступним максимальним зусиллям жувальних м'язів у положенні змикання зубів у центральній оклюзії. Ці дані названі контрольними.

Нами проаналізовано 560 ЕМГ. Достовірність відмінності між середніми арифметичними визначали за критерієм Стюдента і значимості p . Достовірними вважали дані при $p < 0,001$.

Результати досліджень

Біоелектрична активність жувальних м'язів при їх статичному напруженні характеризується швидким наростанням частоти і амплітуди біопотенціалів. Тривалість біоелектричного процесу перебуває в повній відповідності з тривалістю скорочення. Статичне напруження, будучи безперервним, підтримується безперестанними імпульсами з нервових центрів, кількість і амплітуда їх пропорціональна силі стискання. При розслабленні м'язів активність негайно зникає (І тип ЕМГ за [11]).

Зміни середніх показників ($M \pm \delta_{мкв} \pm m$) амплітуди біопотенціалів при одномоментному і поступовому розтягненні жувальних м'язів (підвищення висоти прикусу, $n=20$)

Підвищення висоти прикусу, в мм	Зміни амплітуди (в мкВ)			
	Ліва сторона		Права сторона	
	висковий м'яз	Власне жувальний м'яз	висковий м'яз	власне жувальний м'яз
Поступове до підвищення (розтягнення)				
3	420 ± 158 (±50)	470 ± 133 (±42)	480 ± 98 (±31)	410 ± 129 (±41)
4	390 ± 140 (±44)	420 ± 158 (±50)	460 ± 132 (±41)	340 ± 98 (±31)
5	400 ± 108 (±34)	440 ± 155 (±49)	470 ± 133 (±42)	380 ± 87 (±28)
6	410 ± 129 (±41)	430 ± 116 (±37)	440 ± 155 (±49)	400 ± 106 (±35)
7	420 ± 157 (±51)	440 ± 157 (±48)	450 ± 130 (±36)	410 ± 128 (±42)
8	410 ± 130 (±42)	440 ± 145 (±43)	450 ± 131 (±37)	410 ± 128 (±42)
9	420 ± 158 (±50)	430 ± 118 (±36)	460 ± 132 (±41)	400 ± 106 (±35)
10	390 ± 140 (±44)	380 ± 140 (±44)	430 ± 117 (±37)	370 ± 63 (±20)
12	350 ± 70 (±22)	360 ± 96 (±30)	410 ± 98 (±31)	350 ± 93 (±29)
14	340 ± 83 (±26)	330 ± 116 (±37)	370 ± 63 (±20)	310 ± 112 (±35)
16	340 ± 115 (±36)	310 ± 117 (±37)	360 ± 96 (±30)	300 ± 113 (±36)
Одномоментне до підвищення (розтягнення)				
6	430 ± 116 (±37)	480 ± 98 (±31)	470 ± 133 (±42)	450 ± 130 (±36)
8	400 ± 108 (±34)	440 ± 157 (±48)	440 ± 155 (±49)	410 ± 98 (±31)
10	390 ± 178 (±56)	430 ± 154 (±49)	440 ± 120 (±38)	380 ± 99 (±31)
12	360 ± 96 (±30)	390 ± 139 (±44)	430 ± 117 (±37)	340 ± 115 (±36)
14	340 ± 83 (±26)	330 ± 116 (±37)	320 ± 130 (±31)	320 ± 130 (±31)
16	320 ± 83 (±26)	300 ± 113 (±36)	380 ± 121 (±38)	310 ± 112 (±35)
	310 ± 113 (±36)	300 ± 111 (±35)	360 ± 96 (±30)	300 ± 113 (±36)

Амплітуда біопотенціалів при максимальному зусиллі жувальних м'язів у стані змикання зубів у центральній оклюзії коливалась у обстежуваних нами пацієнтів від 250 до 800 мкВ. Проте середні показники амплітуди біопотенціалів як вискових, так і власне жувальних м'язів відповідали 410—480 мкВ (див. таблицю). При цьому відзначається амплітудний баланс м'язів правої і лівої сторони. Інакше кажучи, інтенсивність загальної електричної активності м'язів, характеризуючи

силу їх скорочення, однакова як справа, так і зліва. Різниця в кількісному виразі амплітуди біопотенціалів у висковому і власне жувальному м'язах не відзначено.

Розтягнення жувальної мускулатури на 3 мм з наступним максимальним зусиллям викликає зниження амплітуди біопотенціалів. При цьому зниження амплітуди власне жувальних м'язів (у межах 60 мкв) в два рази більше, ніж у вискових (у межах 30 мкв). Це свідчить про те, що поряд із здійсненням загальних дій, жувальні м'язи мають і деякі функціональні відмінності.

Очевидно, власне жувальний м'яз більше діє при відкушуванні і розминанні їжі, а дія вискового м'яза скоріше направлена на підтримання нижньої щелепи у певних положеннях. Тому при первинному розтягненні з наступним максимальним скороченням жувальної мускулатури, реакція-відповідь на зниження амплітуди переважає саме у власне жувальних м'язах. Контрольні дані відповідають вихідним.

Розтягнення на 4 мм не викликало дальшого зниження амплітуди біопотенціалів, а навпаки супроводжувалось деяким її збільшенням в усіх жувальних м'язах (в межах 10—20 мкв). Контрольні дані не відрізняються від вихідних.

Дальше поступове розтягнення м'язів на 5, 6, 7 і 8 мм не привело до значних змін амплітуди (відзначене її коливання в межах 10—20 мкв) і амплітудного балансу м'язів правої і лівої сторони (див. таблицю).

Порівняльний аналіз ЕМГ, одержаних у осіб I і II груп при розтягненні жувальних м'язів на 6 і 8 мм не виявив істотних відмінностей (рис. 1). Проте слід відзначити, у шести (чотирьох з першої групи і двох з другої групи) пацієнтів при розтягненні м'язів на 8 мм з'явився незначний біль у висковій області під час максимального зусилля м'язів. При цьому у восьми (п'яти з першої і трьох з другої групи) пацієнтів на ЕМГ у стані розтягнення з фіксованою капою без виконання максимального зусилля у вискових м'язах з'явилися довільні (спонтанні) розряди від 10 до 60 мкв (рис. 2). Контрольні дані у пацієнтів I і II груп залишились на рівні вихідних.

Розтягнення м'язів на 9 і, особливо, на 10 мм викликало відчутні зміни у пацієнтів обох груп, які проявлялись у повторному зниженні амплітуди біопотенціалів, у порушенні амплітудного балансу м'язів правої і лівої сторони та в зниженні контрольних даних щодо вихідних у вискових м'язах на 30—60 мкв, у власне жувальних — на 30—80 мкв (див. таблицю).

Розтягнення м'язів на 10—12 мм з фіксованою капою в порожнині рота, без максимального зусилля, викликало у восьми пацієнтів обох груп появу спонтанної активності не тільки у вискових, а й у власне жувальних м'язах.

Дальше збільшення висоти прикусу (розтягнення), починаючи з 14 мм і більше викликало у багатьох пацієнтів появу болю у власне жувальних м'язах. Характерно, що зі збільшенням висоти прикусу біль посилюється, а амплітуда біопотенціалів зменшується. Контрольні дані при розтягненні на 14—16 мм були значно нижче вихідних: у вискових на 30—120 мкв, у власне жувальних м'язах — на 30—90 мкв. При цьому спонтанна активність виявилась у всіх пацієнтів.

Обговорення результатів досліджень

Відсутність істотних функціональних відмінностей між одномоментним і поступовим збільшенням висоти прикусу до певної межі (6—8 мм) можна пояснити тим, що в нормі просвіт між передніми зубами у стані

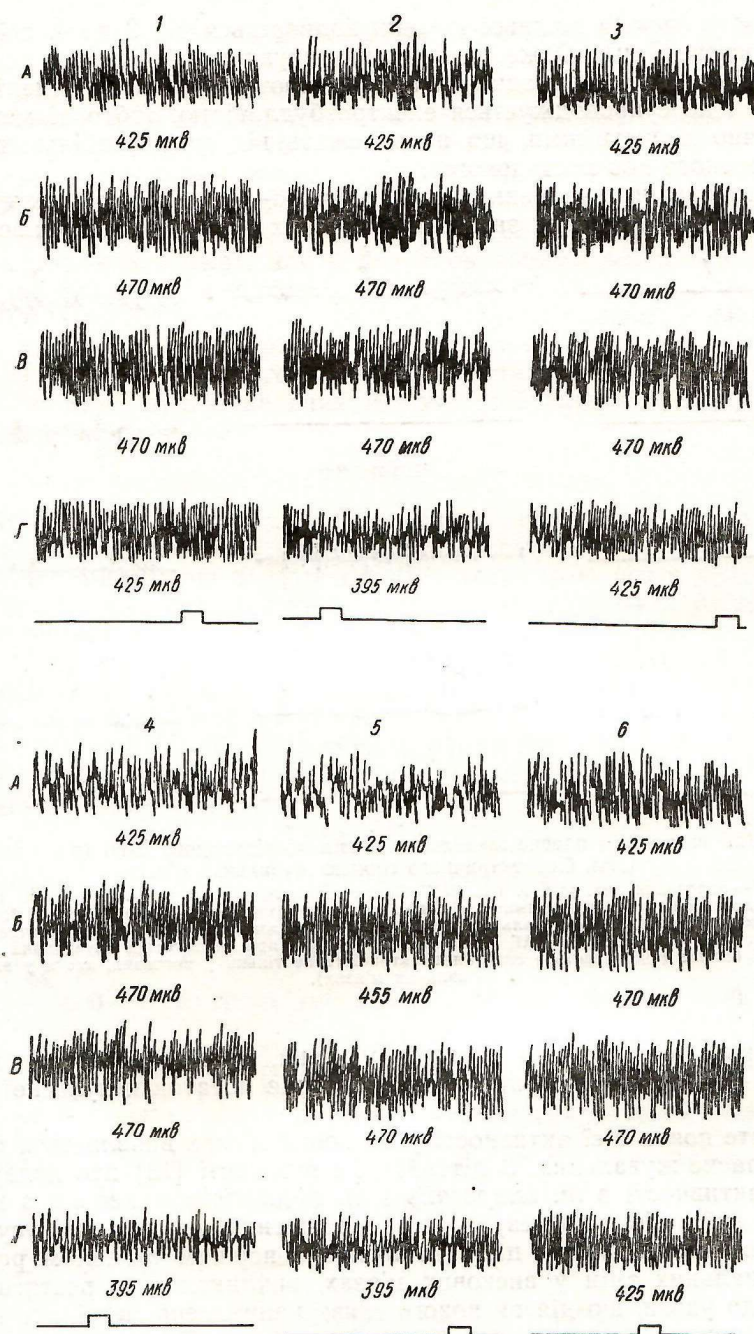


Рис. 1. ЕМГ вискових і власне жувальних м'язів обслідуваного Б-ко (протокол № 10). Одномоментне і поступове розтягнення жувальної мускулатури на 8 мм.

А — ЕМГ правого вискового м'яза, Б — власне жувального м'яза, В — лівого вискового м'яза, Г — власне жувального м'яза. 1 — максимальне зусилля жувальних м'язів у стані змикання зубів у центральній оклюзії (до розтягнення), 2 — максимальне зусилля жувальних м'язів при поступовому розтягненні на 8 мм, 3 — контрольні дані максимального зусилля жувальних м'язів після розтягнення, 4 — максимальне зусилля жувальних м'язів у стані змикання зубів у центральній оклюзії (до розтягнення), 5 — максимальне зусилля жувальних м'язів при одномоментному розтягненні на 8 мм, 6 — контрольні дані максимального зусилля жувальних м'язів після одномоментного розтягнення.

відносного спокою нижньої щелепи коливається від 2 до 4, а іноді навіть досягає 9 мм. Отже, розтягнення жувальних м'язів у цих межах у великій кількості випадків, очевидно, протікає в фазі біоелектричного спокою і не супроводжується електрозбудливістю, тобто ці межі є фізіологічно допустимими, що не залежать від методу збільшення (одномоментного або поступового).

Розтягнення жувальних м'язів понад 6—8 мм супроводжується деполяризацією чутливих закінчень м'язових волокон, що приводить до

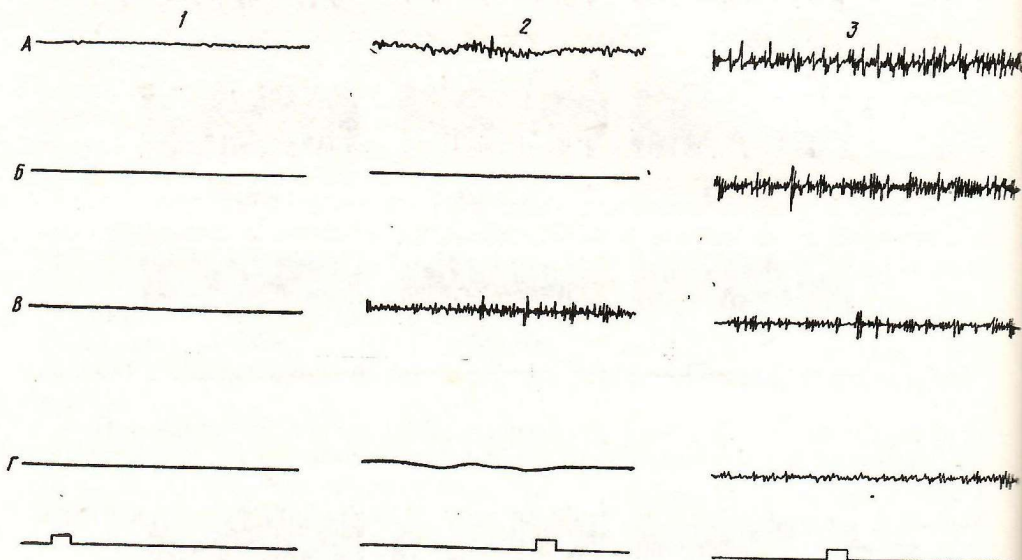


Рис. 2. ЕМГ вискових і власне жувальних м'язів обслідуваного Б-ко (протокол № 10).
Стан біоелектричного спокою жувальних м'язів.

А, Б, В, Г — пояснення див. рис. 1. 1 — ЕМГ біоелектричного спокою (до розтягнення) жувальних м'язів (представлена у вигляді прямих ліній, без будь-яких ознак активності); 2 — ЕМГ біоелектричного спокою при розтягненні жувальних м'язів на 8 мм (відзначається доволі спонтанна активність у вискових м'язах); 3 — ЕМГ біоелектричного поля при розтягненні жувальних м'язів на 10—12 мм і більше (відзначається спонтанна активність не тільки у вискових, але й у власне жувальних м'язах).

виникнення рецепторного потенціалу, який, за літературними даними [1, 12, 14], досягаючи критичного рівня, дає початок імпульсній активності.

Проте поява цієї активності у вискових м'язах виявляється раніше, ніж у власне жувальних. В літературі є відомості [13] про появу спонтанної активності в *m. temporalis* і *m. digastricus* у хворих з повною втратою зубів після протезування зі збільшенням висоти прикусу.

Очевидно, наявність цієї активності є першим сигналом розвитку функціональних змін у вискових м'язах, викликаних їх розтягненням. Беручи до уваги, що дія вискового м'яза направлена не тільки на піднімання нижньої щелепи, але й на підтримання її в певних положеннях, стає зрозумілим факт первинної появи спонтанної активності при розтягненні саме в цьому м'язі.

Отже, функціональні зміни, що здійснюються в жувальних м'язах при їх розтягненні, можна об'єднати в два основні види.

Перший вид — незначні функціональні зміни, які не залежать від методу розтягнення (одномоментного або поступового) і відповідають збільшенню висоти прикусу в межах 8 мм. При цьому чутлива активність м'язових волокон дає початок імпульсній активності лише в одній

(висковій) групі м'язів, не викликаючи функціональних змін у другій (власне жувальній) групі. Підтвердженням цьому є незмінність контрольних даних по відношенню до вихідних, наявність амплітудного балансу правої і лівої сторони протягом усього часу розтягнення, відсутність у більшості пацієнтів суб'єктивних скарг тощо.

Другий вид — значні функціональні зміни, відповідають збільшенню висоти прикусу (розтягненню) на 10 мм і більше, та супроводжуються не тільки суб'єктивними розладами (болі в області вискових і власне жувальних м'язів), але й функціональними змінами у вигляді повторного зниження амплітуди біопотенціалів, появи спонтанної активності не тільки у вискових, але й у власне жувальних м'язах, у порушенні амплітудної симетрії, у зниженні контрольних даних у порівнянні з вихідними. Крім того, за експериментальними даними [3, 5], у цьому виді крім функціональних можуть відбуватися й морфологічні зміни в жувальних м'язах.

Висновки

1. Найбільшу біоелектричну активність жувальні м'язи проявляють у стані змикання зубів у центральній оклюзії.

2. Між амплітудою біопотенціалів і величиною розтягнення існує взаємозалежність. Зі збільшенням розтягнення амплітуда біопотенціалів зменшується.

3. Розтягнення жувальної мускулатури супроводжується певними функціональними змінами, які можна об'єднати в два основних види: незначні і значні функціональні зміни.

4. Одномоментне або поступове розтягнення (збільшення висоти центральної оклюзії) на 10 мм і більше в клінічній практиці слід визнати недоцільним.

Література

1. Арутюнян Р. С.— Физиол. журн. СССР, 1973, LIX, 5, 753.
2. Гаврилов Е. И.— Теория и клиника протезир. частичными съёмными протезами, «Медицина», 1973, 92.
3. Гаврилов Е. И., Новицкий И. С., Кондрашов В. А.— Стоматология, 1971, 1, 44.
4. Змиев И. И.— В сб.: Научн. работы кафедр стоматол. профиля УИУВ, Харьков, 1971, 182.
5. Иванов Л. И.— Стоматология, 1973, 4, 1.
6. Латий З. П.— Восстан. нормальной высоты прикуса у повторно протезир. больных с полной потерей зубов. Автореф. дисс., Л., 1967.
7. Персон Р. С.— В кн.: Матер. конфер. по методам физиол. исслед. человека, М., 1962, 138.
8. Рейцман Д. М.— В кн.: Матер. VII научн. стоматол. конфер. посвящ. 50-летию В.О.С.Р., Л., 1967, 155.
9. Рубинов И. С.— Физиол. основы стоматол., Л., 1965.
10. Стрекалова И. М.— Стоматология, 1965, 1, 70.
11. Юсевич Ю. С.— Электромиография тонуса скелетн. мускулатуры человека в норме и патол., М., «Медгиз», 1963.
12. Katz B.— J. Physiol., 1950, 111, 248.
13. Jarabak J.— Цит. за Kraft E., Gill H.— Aust. dent. J., 1967, 12, 165.
14. Shepherd G., Ottoson D.— Cold Spring Harbor Symp. on Quant. Biol., 1965, 30, 95.

Надійшла до редакції
7.X 1974 р.

ELECTROMYOGRAPHIC CHANGES WITH EXTENSION OF MASSETERS

A. I. Dovbenko

Department of Orthopedic Stomatology, Medical Institute, Kiev

Summary

In 20 practically healthy people at the age from 18 to 36 with the intact tooth rows and orthognatic occlusion an electromyographic study was conducted for the temple and masseters proper under their extension. No essential functional differences were found between the gradual and momentary extension of masseters. The admissible limits of extension are determined taking into account those functional changes which occur in the masseters.