МПК A61C 7/00

СПОСІБ ОБРОБКИ ДАНИХ ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЖУВАЛЬНИХ М'ЯЗІВ

Спосіб відноситься до галузі медицини, а саме стоматології і може бути використаний при оцінці електроміографічної (ЕМГ) активності жувальних м'язів на етапі діагностики, планування та оцінки результатів ортодонтичного лікування, зокрема у пацієнтів із функціональними порушеннями зубо-щелепної системи.

Ретельна діагностика морфологічного, функціонального та естетичного стану зубо-щелепної системи з увагою до деталей є запорукою успішного планування, завершення ортодонтичного лікування та довготривалої стабільності його результатів. Для цього застосовується велика кількість об'єктивних методів діагностики, серед яких вагоме місце займає електроміографія (ЕМГ) м'язів зубо-щелепної системи, зокрема жувальних м'язів. ЕМГ базується на вивченні біоелектричних потенціалів дії м'язових волокон, які функціонують у складі рухомих одиниць, оскільки вони є функціональною одиницею активності нервово-м'язового апарату. Зубо-щелепні аномалії, порушення функцій порожнини рота, неправильна постава супроводжуються дискоординацією роботи м'язів стоматогнатичної системи. Це, в свою чергу, сприяє виникненню симптомів та клінічних проявів дисфункції скронево-нижньощелепного суглобу. Застосування електроміографії дає змогу провести оцінку характеру та ступеню структурно-функціональних змін у м'язах зубо-щелепного апарату та підвищує діагностичні можливості динамічного спостереження на етапах діагностики та лікування пацієнтів з функціональними порушеннями жувальної мускулатури. В теперішній час дані електроміографічного дослідження обробляються за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення. Проте показники біоелектричної активності жувальних м'язів є дуже різноманітні і по різному трактуються. Оптимізація оцінки

індивідуальних показників біоелектричних потенціалів жувальних м'язів є актуальним та необхідним у практичній роботі лікарів-ортодонтів.

Оцінка біоелектричної активності жувальних м'язів виконується під час виконання функцій порожнини рота, а саме жування (одностороннього – справа, зліва та на обох сторонах) та в заданих пробах (тестах) напруження, серед яких – максимальне стиснення зубів, висування нижньої щелепи вперед і повернення у вихідне положення фізіологічного спокою; відкривання і закривання роту, зміщення нижньої щелепи в сторону та повернення у вихідне положення фізіологічного спокою. Комп’ютерне забезпечення сучасних електроміографів дає змогу аналізу наступних показників електроміографічної активності жувальних м’язів: максимальної амплітуди, середньої амплітуди та площі активних м’язових волокон. На основі цих даних розраховують пропорції (індекси) співвідношення одних показників до інших, які забезпечують більш просту та зрозумілу оцінку м’язової роботи для кожного конкретного пацієнта.

Відомий та найбільш розповсюджений у клінічній практиці спосіб обробки даних електроміографічного дослідження жувальних м’язів, що ґрунтується на визначенні індексів, запропонованих Naieje (1989) та проаналізованих Ferrario (1993). Це спосіб, який включає оцінку сумарної м’язової роботи скроневих та власне жувальних м'язів та їх взаємному співвідношенню (Ferrario V. F. The influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. / V. F. Ferrario, G. M. Tartaglia, A. Galletta etc. // J Oral Rehabil. – 2006. – 33(5). – 341-348. Так, індекс асиметрії сумарної м’язової роботи визначається за формулою:

$$AS_{TOT}=(MM_R + TA_R - MM_L - TA_L)/ (MM_R + TA_R + MM_L + TA_L) \times 100\%,$$

де MM_R – середня амплітуда потенціалу правого власне жувального м'язу;

MM_L – середня амплітуда потенціалу лівого власне жувального м'язу;

TA_R – середня амплітуда потенціалу передньої частини скроневого м'язу справа;

TA_L – середня амплітуда потенціалу передньої частини скроневого м'язу зліва.

Суттєвими недоліками даного індексу є те, що в його підрахунку не береться до уваги максимальна амплітуда м’язового скорочення, що є дуже важливим фактором оцінки ефективності роботи м'язу, особливо при клінічних симптомах м’язової дисфункції. Нерівномірний розподіл періодів м’язової роботи (період роботи з підвищеною максимальною амплітудою та період спокою з мінімальною м’язовою активністю з поодинокими сплесками активності) відображається на значенні середньої амплітуди, тому цей показник не може використовуватися у якості об’єктивного індикатора біоелектричної активності м'язу. Також за даним індексом проводиться оцінка роботи скроневого та власне жувального м'язів, що не дає чіткого представлення про пропорційність роботи кожного м'язу окремо.

В якості прототипу заявленої корисної моделі вибрано спосіб обробки даних електроміографічного дослідження жувальних м’язів (Пат. 53463 Україна, МПК А61С 19/00 (2006). Спосіб обробки даних електроміографічного (ЕМГ) дослідження жувальних м'язів / Пелехан Л. І., Рожко М. М., Пітик М. І. та ін. – № u2015 10066; заявл. 15.10.2015; опубл. 25.04.2016, Бюл. № 8, який базується на тому, що всі показники біоелектричної активності жувальних м'язів підраховує персональний комп'ютер за розробленою програмою з визначенням індексів асиметричної м’язової діяльності, що розраховуються для кожного обстеженого пацієнта для скроневого і жувального м'язів з урахуванням їх середньої амплітуди скорочень, зафіксованої у кожній пробі за формулами:

$AS_{MM}=(MM_R - MM_L)/ (MM_R + MM_L)^x100\%$

$AS_{TT}=(TA_R - TA_L)/ (TA_R + TA_L)^x100\%,$

Отримані значення коливаються в межах (– 100%) до 100%: від (– 100%) до 0 означають превалювання ЕМГ-активності м'язу лівої сторони, позитивні значення – від 0 до 100 % – правої сторони.

Не дивлячись на вагомі позитивні якості даного способу, такі як простота оцінки асиметрії скроневих і власне жувальних м'язів, що дає оцінити сторону функціональних та оклюзійних порушень, він має певні недоліки. Так, визначення даних індексів базується на середній амплітуді біопотенціалу м'язів, тоді як у пацієнтів із функціональними порушеннями зубо-щелепної системи необхідно враховувати значення максимальної амплітуди та амплітуду при появі всплесків активності. Також індекси асиметрії розраховуються окремо для скроневих і власне жувальних м'язів, що не дає уявлення про роботу жувальних м’язів зубо-щелепної ділянки окремого і в цілому. Відсутні поправки нормальних значень індексів асиметрії при виконанні проб на односторонню активність м'язів: стискання зубів з лівої сторони, правої сторони, зміщення нижньої щелепи в ліву та праву сторони.

В основу корисної моделі поставлене завдання створити об'єктивний, достовірний та швидкий спосіб обробки даних електроміографічного обстеження. Це забезпечить максимальну деталізацію та систематизацію діагностичних критеріїв для їх однозначної трактовки при проведенні електроміографії жувальних м'язів.

Поставлена задача виконується шляхом створення способу обробки даних електроміографічного дослідження жувальних м’язів, що здійснюється шляхом реєстрації біопотенціалів скорочень передньої частини волокон скроневого та власне жувального м'язів, що відрізняється тим, що поверхневу електроміографію проводять за допомогою електроміографа Synapsis фірми Neurotech з підрахунком даних за розробленою програмою із визначенням індексів співвідношення максимальної та середньої амплітуди скорочення м'язів за формулами:

$ITA_R=A_{MAX}TA_R/AavTA_R$

$ITA_L=A_{MAX}TA_L/AavTA_L$

$IMM_R=A_{MAX}MM_R/AavMM_R$

$IMM_L=A_{MAX}MM_L/AavMM_L$,

де ITA_R, ITA_L, IMM_R, IMM_L – індекс оптимальної ЕМГ-активності правого та лівого скроневого м'язів, правого та лівого власне жувального м'язів відповідно;

$A_{MAX}TA_R$, $A_{MAX}TA_L$ – максимальна амплітуда скорочення правого та лівого скроневого м'язів відповідно;

$AavTA_R$, $AavTA_L$ – середня амплітуда скорочення правого та лівого скроневого м'язів відповідно;

$A_{MAX}MM_R$, $A_{MAX}MM_L$ – максимальна амплітуда потенціалу правого власне жувального м'язу;

$AavMM_R$, $AavMM_L$ – середня амплітуда потенціалу правого власне жувального м'язу.

В порівнянні з найближчими аналогами, запропонований спосіб дозволяє встановити ефективність роботи для кожного м'язу окремо і визначити режим його роботи, що є дуже важливим показником у виборі тактики та контролю на всіх етапах стоматологічної реабілітації пацієнта.

За результатами наших досліджень, нормальне значення даного індексу складає від 4 до 7 і свідчить про оптимальну ЕМГ-активності жувальних м’язів у кожному конкретному клінічному випадку. Це вказує на оптимальне співвідношення між максимальною та середньою амплітудою м’язових скорочень, тобто у робот м'язів є періоди активної роботи та періоди спокою, протягом яких спостерігається мінімальна м’язова активність, тоді як максимальна амплітуда не перевищує 1200мкВ. При функціональних порушеннях зубо-щелепної системи визначається дисбаланс роботи м'язів, що проявляється не тільки порушенням їх симетричної та пропорційної роботи, а й підвищенням значення даного індексу, що, в свою чергу, вказує на наявність піків активності на стадії роботи м’язів, і може бути причиною

больових відчуттів у ділянці розміщення м'язу та місць його прикріплення, зміщення нижньої щелепи в одну із сторін.

Дана корисна модель дозволяє встановити ефективність та режим роботи кожного жувального м'язу (скроневого, власне жувального з правої та лівої сторін) та визначити тактику подальшої функціональної корекції.

Заявник:
Проректор з наукової роботи
Української медичної стоматологічної академії
доктор мед. н., професор І. П. Кайдашев