

УДК 611.73: 611.83:519.23

Бійчук Р. – ст. гр. РБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ СТАТИСТИК ЕЛЕКТРОМІОСИГНАЛУ У КОМП'ЮТЕРНИХ МІОГРАФІЧНИХ СИСТЕМАХ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шадріна Г.М.

Вііснук R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ELECTROMIOSIGNAL STATISTICS IN COMPUTER-MIOGRAPH SYSTEMS EVALUATION METHODS IMPROVEMENT

Supervisor: Shadrina G.

Ключові слова: електроміосигнал, математична модель, методи оцінювання, статистики, комп'ютерна міографічна система

Keywords: electromiosignal, mathematical model, evaluation methods, statistics, computer-miograph system

На сьогоднішній день електроміографічне (ЕМГ) дослідження є провідним неінвазійним методом оцінювання структурно-функціонального стану м'язів та діагностики нервово-м'язових захворювань.

Електроміографія (міо – м'язи і графо – пишу) базується на дослідженні біоелектричних потенціалів – електроміосигналів (ЕМС) (рис.1), що виникають в скелетних м'язах людини при порушенні м'язових волокон [1], зокрема їх нервово-м'язової активності.

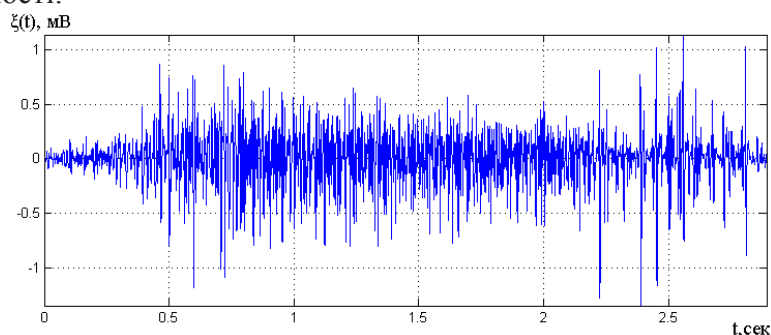


Рис.1. Реалізація електроміосигналу пацієнта в стані норми

Електроміографію як метод діагностики в медицині застосовують для виявлення рівня ураження нервово-м'язового апарату (з огляду на функціональну і структурну будову нервово-м'язової системи) [2], визначення місця ураження м'язів і нервів, визначення поширеності процесу (локальний, поширений або генералізований), визначення характеру ураження (аксональне, демієлінізуюче, змішане).

Окрім уточнення первинного характеру ушкодження м'язів, одним із головним завданням ЕМГ дослідження є – оцінювання структурно-функціонального стану скелетних м'язів та активності міодистрофічного процесу шляхом вивчення спонтанної

активності (СА), параметрів потенціалів рухових одиниць (ПРО), ЕМГ максимального скорочення та порівняння цих показників з клінічним даними. Важливим і доцільним є визначення ЕМГ показників, які підтверджують клінічні дані стосовно показань чи протипоказань до оперативного втручання, в тому числі з використанням скелетних м'язів. З теоретичних позицій зрозуміло, що при показниках ЕМГ-дослідження, які свідчать про знижену функцію м'язів, їх використання в оперативному втручанні неможливе.

Розуміння та трактування результатів будь-якого ЕМГ дослідження лежить у площині вивчення параметрів потенціалів рухової одиниці, яка складається із альфамотонейрону, його аксону з множинними термінальними розгалуженнями, нервово-м'язового синапса та сукупності м'язових волокон, що іннервуються даним мотонейроном. Основним електрофізіологічним проявом активності рухової одиниці є потенціал, що формується усіма м'язовими волокнами, які входять до її складу. Цей потенціал прийнято називати потенціалом рухової одиниці (ПРО) [1-3]. До параметрів ПРО відносять тривалість, амплітуду та форму потенціалу. Саме їх аналіз є основою дослідження стану рухової одиниці.

Передумовою для проведення електроміографічного дослідження є наявність потужного арсеналу медико-діагностичної техніки. На ринку медичної техніки наявний широкий спектр КМС, зокрема Медикор МG-440, [Neuropack MEB-9404K](#), M-TEST (науково-виробниче підприємство DX-Системи, Україна, Харків), Agilent/HP 1510A (Гарленд, Техас, США) та інші.

Комп'ютерна міографічна система (КМС) уможлиблює процедуру вимірювання та оцінювання властивостей (статистик) ЕМС. В основі усіх КМС є математична модель ЕМС, яка в свою чергу визначає структуру методів оцінювання статистик досліджуваних сигналів як показників стану нервово-м'язової системи.

За результатами проведеного аналізу встановлено, що відомі математичні моделі ЕМС базуються на детермінованому та стохастичному підходах.

Детерміновані моделі ЕМС за структурою простіші, але вони не враховують притаманну міосигналу властивість випадковості, яка зумовлена природою його породження.

Стохастичні моделі ЕМС у вигляді стаціонарного випадкового процесу є найбільш поширеним ядром сучасних КМС. Результатом методів оцінювання при такому підході є математичне сподівання, дисперсія, кореляційна функція, спектр амплітудний та спектр потужності. Проте існуючі стохастичні моделі ЕМС не враховують у своїй структурі властивість повторюваності (циклічності), зумовлену циклічними процесами в організмі людини (дихання, серцебиття тощо) як єдиній системі.

Отже, обґрунтування адекватної математичної моделі ЕМС та удосконалення методів оцінювання його статистик для комп'ютерних міографічних систем з метою розширення можливостей своєчасної діагностики захворювань нервової-м'язової системи людини є актуальною науковою задачею.

Література

1. Гехт, Б.М. Теоретическая и клиническая электромиография / Б.М.Гехт. – Л.: Наука, 1990. – 229 с.
2. Коуэн Х.Л. Руководство по электромиографии и электродиагностике: Пер. с англ / Х.Л.Коуэн, Дж.Брумлик. – М.: Медицина, 1975. – 192 с.
3. Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний / Б.М. Гехт, Л.Ф. Касаткина, М.И. Самолов, А.Г. Санадзе. – Таганрог: Изд-во ТРТУ. – 1997. – С. 21–44, 121–165.