

References

1. Ларшин В.П. Исследование виброустойчивости инструмента при сверлении отверстий малого диаметра / В.П. Ларшин, Н.В. Лищенко, Р.Р. Башаров // Межвузовский научный сборник «Современные тенденции в технологиях металлообработки и конструкциях металлообрабатывающих машин и комплектующих изделий». – Уфа: УГАТУ, 2013. – С.20-25.
2. Кудояров Р.Г. Исследование жесткости многоцелевого станка 500V/5 / Р.Г. Кудояров, Р.Р. Башаров // Межвузовский научный сборник «Современные тенденции в технологиях металлообработки и конструкциях металлообрабатывающих машин и комплектующих изделий». – Уфа, УГАТУ, 2011. – с.234-240.

УДК 616-71

Мельник С.А.

Луцький національний технічний університет

АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕЛЕКТРОНЕЙРОМІОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

В даній роботі розглянуті методи електронейроміографічного дослідження м'язів з урахуванням існуючих конфігурацій приладів російського та зарубіжного виробництва.

Ключові слова: електронейроміограф, електронейроміографія, електроміограф, біопотенціал, медичні прилади.

В данной статье рассмотрены методы электронеуромиографического исследования мышц. Произведен анализ существующих конфигураций приборов российского и зарубежного рынков электронеуромиографической диагностики.

Ключевые слова: электронеуромиограф, электронеуромиография, электромиография, биопотенциал, медицинские приборы.

This article describes the methods of muscles electroneuromyographic research. The analysis of the existing electroneuromyographic diagnostics instruments configurations Russian and foreign markets.

Keywords: electroneuromyograph, electroneuromyography, electromyography, action potential, medical devices.

Психофізіологічний стан людини впливає на будь-який результат його діяльності та тривалість його життя. З цієї причини існує необхідність у розробці нових та удосконаленні старих методик дослідження організму і діагностики захворювань.

Людський організм страждає від багатьох фізіологічних порушень роботи м'язів. Причини таких порушень можуть бути пов'язані як з генетичними патологіями, отруєнням різними речовинами, вірусними захворюваннями, фізичними травмами, психосоматичними синдромами. До таких захворювань можна віднести міастенії, міопатії і т.д. Для діагностики та лікування захворювань необхідно впровадження та розробка спеціальних технічних засобів, що дозволяють визначити схильність до захворювання або діагностувати його на ранніх стадіях.

Електроміографія - сфера медичної діагностики, спрямована на дослідженні активності м'язової тканини за допомогою реєстрації її біоелектричних потенціалів. Автоматизовані системи вимірювання та обробки медико-біологічної інформації, що використовують сучасні програмні засоби, істотно розширюють діагностичні можливості сучасної медицини. Це стосується і електроміографії - методу дослідження нервово-м'язової системи за допомогою реєстрації електричних потенціалів м'язів.

Необхідність об'єднання декількох видів діагностик в медицині для більш гармонійного дослідження і збіг принципів роботи приладів для проведення цих досліджень привели до синтезу нових методик, в результаті такого синтезу на основі міографії і нейрографії виникла нова методика - електронейроміографія. Відмінною особливістю електронейроміографії є стимуляція досліджуваних областей організму зовнішніми факторами (електрична стимуляція, магнітна стимуляція, оптична стимуляція, акустична стимуляція, механічна стимуляція). У зв'язку з тим, що виникає необхідність у більш універсальних приладах з великою кількістю функцій, розробники більшу перевагу віддають створенню електронейроміографії.

Але, на жаль, в даний час більшість вітчизняних медичних установ не можуть дозволити собі придбання сучасних електронейроміографів через їх високу вартість. Одним з варіантів вирішення

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

цієї проблеми є модернізація наявних електроміографів попереднього покоління шляхом сполучення їх з персональними комп'ютерами, забезпеченими спеціалізованим програмним забезпеченням.

Найпростіший електронейроміограф включає наступні функціональні блоки: електроди, блок стимуляції, блок посилення біосигналів, блок фільтрації біосигналів, блок обробки біосигналів, пристрій відображення інформації, накопичувач вимірювальної інформації [2].

Електроди забезпечують зняття біопотенціалів з органу, який діагностується, блок посилення одержуваних сигналів до рівнів, зручних для обробки їх у блоці обробки. Блок фільтрації очищає сигнал від шумів. Блок обробки зазвичай містить в собі АЦП високого дозволу і високочастотний мікроконтролер, який забезпечує обробку інформації та керуючий інтерфейс. Блок індикації відображає результат вимірювання, як індикатор може виступати як вбудовується в пристрій дисплей з драйвером, зовнішній дисплей, або персональний комп'ютер. Блок стимуляції використовується як додаткова опція для проведення стимуляційної електронейроміографії.

В існуючих нині приладах є кілька комбінацій функціональних блоків такої конфігурації: електронейроміограф без вбудованого індикатора з інтерфейсом зв'язку з персональним комп'ютером (ноутбуком), прилад на базі персонального комп'ютера (ноутбука). До першої конфігурації можна віднести комплекс апаратно-програмний для оцінки електричної активності м'язів МІОК ВАТ ОКБ «Ритм», до другої групи можна віднести прилад KEYPOINT PORTABLE виробництва компанії MEDTRONIC (USA). Перша конфігурація дозволяє використовувати прилад для дослідження організму в динаміці без використання додаткових засобів (велоергометри та ін.). Друга - дозволяє здійснювати моніторинг м'язової активності в реальному часі. Завдяки вбудованому інтерфейсу зв'язку обидві конфігурації дозволяють проводити аналіз отриманих даних за допомогою цифрових засобів, тим самим полегшуючи роботу персоналу і зменшуючи ймовірність виникнення помилок.

Важливим фактором при побудові медичних вимірювальних приладів є наявність фільтрів в системі. Необхідність використання фільтрів і виділення певного каналу обумовлюється наявністю великої кількості артефактів на високих частотах, які значно знижують якість сигналу і можуть стати причиною неправильного трактування отриманих даних. Це може серйозно відбитися на результатах дослідження організму або на роботі сполученого з вимірювальною мережею пристрою, приводячи, як результат, до поломки пристрою, його неадекватної реакції на стимул або постановці неправильного, неточного діагнозу під час медичної діагностики.

З іншого боку, фільтри можуть виявитися негативним аспектом у дослідженнях, прибираючи інформацію, необхідну при проведенні фундаментальних досліджень і розробці нових методик вивчення. Сучасний розвиток технології виготовлення нових матеріалів, підвищення чутливості і швидкодії вимірювальних приладів та їх мініатюризація, змусили глянути на електрофізіологію, як на науку, з іншого боку.

Електроміографія, як метод діагностики стану нейромоторного апарату включає велику кількість методик, які відрізняються не тільки діагностичними можливостями, але й мають різноманітну складність виконання, тому вимагають певної кваліфікації лікаря для проведення дослідження. Тому основою оптимізації проведення обстеження є правильний вибір стартових методик на початку діагностичного пошуку[1]. При виборі методик на початку обстеження перевага надається стимуляційним методикам: дослідження проведення по руховому нерву з аналізом М-відповіді, дослідження F-хвилі та дослідження нервово-м'язової передачі як основним при скринінговому ЕНМГ дослідженні. Оскільки всі три методики є стимуляційними, й при їх проведенні використовується однакове накладання електродів.

Використання даних методик, як скринінгових полегшується застосуванням алгоритмів аналізу даних та автоматизацією розрахунків з використанням сучасної техніки.

Інформаційні джерела

1. Николаев С.Г. Оптимизация ЭМГ обследования. // Юбилейная научная конференция с международным участием "Современные подходы к диагностике и лечению нервных и психических заболеваний". Санкт-Петербург, июнь. 2000. -СПБ, 2000. -С. 537-538.
2. Николаев С.Г. Практикум по клинической электромиографии. — Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2003. — 264 [1] с.