ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АПАРАТІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОСТИМУЛЯЦІЇ М'ЯЗІВ ЛЮДИНИ

Єрошенко О.А., Прасол І.В., Дацок О.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Електрична стимуляція відіграє значну роль в регенерації різних функціональних можливостей в м'яких тканинах, може впливати на обсяг і розмір м'язів, м'язовий тонус, м'язову силу і м'язову атрофію [1], [2]. Параметри стимулюючих впливів процедур електричного масажу не завжди оптимально відповідають пацієнтові або обраній ділянці тіла, що призводить до недостатньої ефективності терапевтичних процедур та уповільненню термінів реабілітації. Під час проведення електростимуляції нервово-м'язового апарату важливий раціональний вибір її режимів і поєднання тонічних і кінетичних скорочень, що істотно впливає на збільшення маси, розвиток сили, підвищення збудливості і працездатності м'язів.

Для якісної і кількісної оцінки стану нервово-м'язового апарату людини за допомогою електроміограми запропоновано використання методу частотно-часового аналізу на основі спектрограм. Перспективним підходом при побудові структури апаратів для електростимуляції є застосування біотехнічного зворотного зв'язку (БЗЗ). Контуром БЗЗ передаються електричні параметри, що характеризують біологічний стан об'єкта. Важливою властивістю нервово-м'язових структур при подразненні електричними сигналами є залежність збудливості від швидкості зміни амплітуди стимулюючого сигналу. На основі цієї інформації відповідно до цільової функції проводиться автоматичне керування параметрами сигналу впливу. В такий спосіб здійснюється узгодження параметрів біооб'єкту і технічних компонентів системи, формування оптимального лікувального впливу. Основними вузлами електростимулятора з БЗЗ є модуль формування впливів та модуль реєстрації ЕМГ. Електростимулятор здійснює формування послідовності електричних імпульсів з заданими параметрами; через електроди імпульси передаються на нервові закінчення, в результаті чого м'язи активно скорочуються. За допомогою додаткової пари електродів знімаються сигнали електроміограми; на основі аналізу діагностичних показників ЕМГ здійснюється корегування стимулюючого впливу.

Таким чином, запропонована структура апарата для електростимуляції м'язів опорно-рухового апарату людини на основі знімання поверхневими електродами сигналу ЕМГ пацієнта і подальшої його комп'ютерної обробки дозволяє здійснити поточний контроль ефективності терапевтичних впливів за рахунок оптимального підбору параметрів стимулюючих впливів.

Література:

1. Azman M F, Azman A W The Effect of Electrical Stimulation in Improving Muscle Tone (Clinical). IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 260 (2017).

2. Himori K, Tatebayashi D, Kanzaki K, Wada M, Westerblad H, Lanner JT, et al. Neuromuscular electrical stimulation prevents skeletal muscle dysfunction in adjuvant-induced arthritis rat. PLoS ONE 12(6). (2017).