

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГЕНЕРАЦИИ ЭМГ СИГНАЛА В НОРМЕ И ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Селиванова К.Г.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Аврунин О.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. БМИ, тел. (057) 702-13-64)

e-mail: bykh@kture.kharkov.ua

The given work describes a computer modeling of EMG signal. The computer model provides a set of basic parameters that serves as criteria for performance movement disorders. The variants of practical application of model on a modeling example of electromyograms of muscles are presented at pathologies.

Среди различных существующих методов исследования двигательных расстройств ведущее место занимает метод моделирования механизмов формирования электромиографического (ЭМГ) сигнала в норме и при различных нервно-мышечных патологиях. Однако, несмотря на значительные успехи в работах ведущих ученых данной области исследования, существуют новые возможности разработки методов моделирования биосигналов. Данный метод изучения механизмов биообъекта признан и применяется многими исследователями. Рассматривая модели биологической системы с позиции физиологии, математических и компьютерных методов, необходимо отметить, что полученная модель будет представлять собой комбинированную систему, которая дает общее представление о возможных патофизиологических механизмах, лежащих в основе изменения параметров в норме и при патологиях.

Таким образом, целью данной работы является определение основных параметров при формировании ЭМГ в норме для разработки компьютерной модели сигнала с диагностическими возможностями установления нервно-мышечных патологий.

Выделяют такие основные поражения нервно-мышечной системы: нейронопатия, невропатия и миопатия. На рисунке 1 представлены основные виды поражений периферического нерва, которые играют ведущую роль при формировании потенциала действия двигательной единицы (ПДДЕ). При нейронопатиях основные патологические изменения происходят в телах клеток передних рогов, спинномозговых и вегетативных ганглиев, однако клинически это напоминает первичное поражение периферических нервов. Невропатии подразделяются на моно- и полиневропатии. Мононевропатии представляют собой изолированное поражение одного или нескольких периферических нервов. Полиневропатии характеризуются генерализованным поражением

периферических нервов. При миопатиях страдают мышечные волокна, входящие в состав двигательных единиц (рис. 1), что приводит к уменьшению параметров потенциалов действия двигательных единиц. Характер поражения мышечных волокон зависит от генеза заболевания [1].

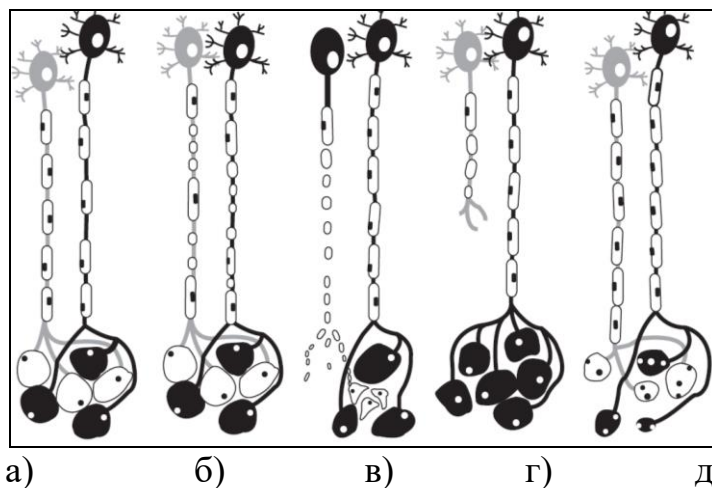


Рисунок 1 – Основные повреждения нервно-мышечной системы – повреждения периферических нервов (М.С. Dakalas) (а – норма, б – нейронопатия, в, г – разновидности невропатии, д – миопатия) [1]

Разработка компьютерной модели ЭМГ сигнала выполнялась в среде математического программирования MATLAB с использованием пакета Simulink. Исходными данными для моделирования послужили задаваемые основные параметры нервно-мышечной системы верхних конечностей человека. Данная компьютерная модель соответствует естественному механизму вовлечения двигательных единиц (ДЕ) в процесс мышечного сокращения в норме и при патологиях. Полученные результаты моделирования отличаются от уже существующих возможностью генерацией форм ПДДЕ и сигнала по одной ДЕ в норме и при нейронопатии, невропатии и миопатии. Полученные результаты могут быть применены в медицинской диагностике, при создании автоматизированных методов обработки электромиограмм для установления патофизиологических очагов [2].

Список использованной литературы:

1. Ангельчева О.И. Нервно-мышечные нарушения при хроническом алкоголизме : учеб. пособие / О.И. Ангельчева, О.Е.Зиновьева, Н.Н. Яхно – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 80 с. С. 9-12.
2. Половенко К.Г. Анализ диагностических характеристик методов игольчатой и поверхностной электромиограмм человека при диагностике гиперкинеза / К.Г. Половенко, А.А. Гелетка // Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития: 4-й Международный радиоэлектронный форум, 18-21 октября 2011г.: сб. научн. трудов. – Х., 2011. – С. 42-46.