

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОГО ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОГО СИГНАЛА

Селиванова К.Г., аспирант кафедры БМИ ХНУРЭ, г. Харьков

Одним из распространенных методов исследования механизма формирования процессов биомедицинских сигналов является моделирование. Этот метод позволяет, используя основные законы физики, механики, математики, биологии, физиологии и других наук, объяснить функциональную структуру сигнала, выявить закономерности, оценить количественные характеристики. Достоверность модели заключается в ее способности отражать исследуемый биомеханический процесс. Если теоретические и экспериментальные значения согласуются, то модель достоверна. Однако не всегда возможно оценить точность некоторых параметров модели экспериментальными методами [1, с. 22].

Исследование электрической активности мышц является диагностикой состояния нервно-мышечного аппарата, контроля эффективности его лечения, прогнозирования длительности восстановления после лечения. Для получения данных об электрических потенциалах, генерируемых клетками мышц, наиболее информативен способ, при котором в исследуемую мышцу вводят игольчатые электроды (игольчатая электромиография). Наблюдаемые при электромиографическом исследовании потенциалы являются потенциалами действия одной двигательной единицы (ПДОДЕ) мышечного волокна. В виду инвазивности способа, болезненности процедуры, зависимости получения достоверных результатов клинических обследований пациентов от квалификации и опытности врача, сфера его применения ограничена. Однако, существует альтернативный способ, при котором электроды, предназначенные для съема электрических потенциалов, размещают на поверхности кожи над мышцей. Преимущества этого метода заключаются в следующем: несложность проведения методики исследования, безболезненность и не травматичность процедуры, отсутствие риска инфекции, что объясняет широкое применения данного метода для решения различных клинических задач. При этом, большой размер поверхностного электрода и его удаленность от мышечной ткани позволяют регистрировать с его помощью только суммарную электрическую активность мышц, представляющую собой интерференцию потенциалов действия многих сотен и тысяч мышечных волокон, и не позволяют исследовать поверхностными электродами параметры отдельных мышечных потенциалов [2, с. 200].

С целью исследования количественных закономерностей образования интерференционной электромиограммы (ЭМГ) из разрядов двигательных единиц (ДЕ) и анализа соотношений между их параметрами служит

обоснованием необходимости моделирования интерференционной ЭМГ, что повысит информативность электромиографической диагностики [2, с. 93].

Интерференционная ЭМГ представляет собой сумму сигналов потенциалов действия (ПД) от ДЕ, входящих в состав мышц (рис. 1). Суммарная ЭМГ является признанным методом исследования нервно-мышечной системы. Параметры миографического сигнала служат объективным диагностическим показателем функционального состояния мышечных групп [2, с. 105].

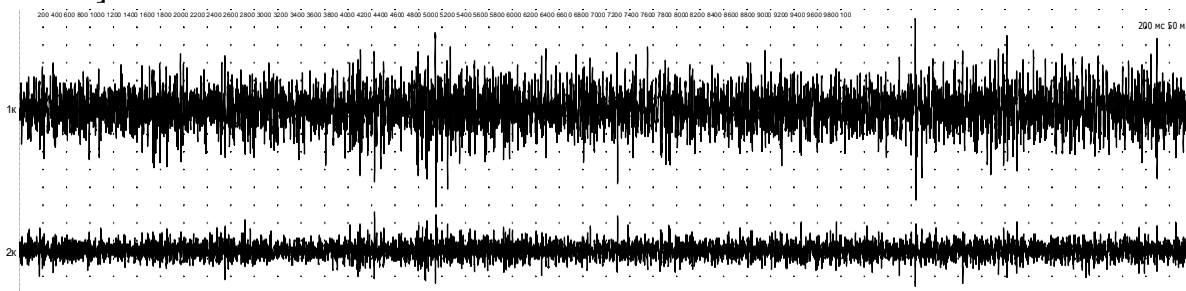


Рисунок 1 – Интерференционные кривые сгибателей и разгибателей предплечья с двух сторон в покое и при постуральной нагрузке

Таким образом, на основании выше сказанного, можно смело утверждать, что моделирование является источником достоверной информации о параметрах интерференционного электромиографического сигнала, и усиливает объективную составляющую интерпретации, даваемой экспертом.

Результаты аналитического обзора литературных источников [1-4] по проблеме исследования послужат теоретической базой для глубокого изучения структуры электромиографических сигналов и построение модели следования миоимпульсов, которые, в дальнейшем, будут применены для диагностики патологических изменений, при создании автоматизированных методов обработки ЭМГ, что представляет собой научный и практический интерес.

Следующим этапом работы является выбор формы потенциала действия отдельной двигательной единицы для моделирования сигнала при регистрации биоэлектрической активности мышцы поверхностными электродами.

Список литературы:

1. Воронов А.В. Имитационное биомеханическое моделирование как метод изучения двигательных действий человека // Теория и практика физической культуры, 2004. – № 2. – С. 22-36.
2. Персон Р.С. Электромиография в исследованиях человека. – М.: Наука, 1969. – 229 с.
3. Аврунин О.Г., Половенко К.Г. Автоматизированный анализ электрической активности мышц при диагностике экстрапирамидных гиперкинезов / О.Г. Аврунин, К.Г. Половенко // Технічна електродинаміка «Силова електроніка та енергоефективність, СЕЕ'2012» Тематичний випуск, 2012р., С. 188-193.
4. Половенко К.Г. Анализ результатов автоматизированной обработки электромиограмм верхних конечностей человека традиционными методами / К.Г. Половенко // Медицинские приборы и технологии: международный сборник научных статей, 2011. – Выпуск №4. – С. 225-228.