

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТОДА ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ПРИ ГИПЕРКИНЕЗАХ

К.Г. Половенко

Научный руководитель – Аврунин О.Г., канд. техн. наук, доцент Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Гиперкинезы – непроизвольные, насильственные, автоматизированные движения, обычно усиливающиеся при волнении и уменьшающиеся в степени выраженности при отвлечении внимания, исчезающее в покое и во сне. Обычно они обусловлены нарушением медиаторного баланса в структурах экстрапирамидной системы. Основные гиперкинетические синдромы: тремор, дистония, хорей, атетоз, баллизм, миоклония, тики [1, 3].

Одним из проявлений экстрапирамидных нарушений является дрожание, которое имеет разную амплитуду, частоту, ритмичность и локализацию. В основе выявленных различий патологических форм лежит сложная системная организация механизмов дрожания при гиперкинезах [3].

Целью работы является обработка электромиографических данных (ЭМГ) пациентов для диагностики гиперкинезов, которая позволяет проводить наглядную визуализацию результатов исследований для врача-клинициста.

Сущность работы. Электромиограмма, зарегистрированная при некоторых относительно стабильных физиологических условиях, может рассматриваться как случайный стационарный процесс. Любой из ее количественных параметров обладает вариативностью, однако, учитывая стационарность процесса, среднearифметические значения, полученные путем обработки записи и отнесенные к единицы времени, могут служить хорошей оценкой этих параметров [2].

Автоматизированный метод обработки электромиографических сигналов для диагностики патологий, в нашем случае гиперкинеза, состоит из ряда этапов. Во-первых, необходимо определить участки, отличающихся от нормы, для этого нужно выполнить декомпозицию (детализацию) клинических данных. Во-вторых, надо провести распознавание состояния участка – норма-патология. В-третьих, следует выполнить классификацию, то есть определить принадлежность обнаруженных изменений к тому или иному классу патологий. Затем проводится анализ состояния пациента. И только после этого ставится возможный диагноз, который согласуется с врачами-экспертами и выдается заключение [4-10].

На рис. 1 изображены две интерференционные электромиографические кривые пациента с диагнозом гиперкинез. Данная интерференционная ЭМГ при постоянной силе сокращения мышцы имеет вид непрерывного ряда нерегулярных колебаний потенциала разной амплитуды, формы и длительности. В ней можно видеть зубцы мелкие и крупные, причем мелкие колебания закономерно перемежаются с большими или наслаиваются на них. Описанную ЭМГ можно назвать «насыщенной», так как в ней нет периодов, не заполненных импульсами.

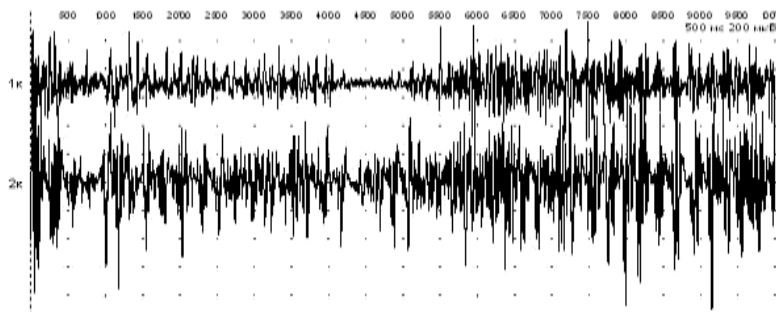


Рис. 1 – Поверхностная интерференционная электромиограмма трапециевидной мышцы пациента (35 лет) с диагнозом гиперкинез

При регистрации поверхностной ЭМГ с трапециевидной мышцы (рис. 1) регистрируется неритмическая тонусная активность в большей степени справа, при соответствующей клинической картине, характерная для хореического гиперкинеза преимущественно в левой верхней конечности, шейно-плече-лопаточной области с двух сторон.

Выводы. В ходе предварительных исследований, было выявлено, что автоматизированный метод обработки электромиограмм позволяет повысить для специалиста наглядность контроля показателей гиперкинеза в динамике, за счет визуализации параметров, таких как амплитуда, частота, длительность колебаний. Для обработки обычной насыщенной ЭМГ необходимо определять среднюю амплитуду за единицу времени, так как данный показатель является хорошей мерой общей электрической активности мышцы. Однако если учесть, что в ЭМГ могут быть периоды, не заполненные импульсами, а также, что в определенных условиях в ЭМГ меняется не только амплитуда, но и частота следования колебаний, более адекватной мерой электрической активности мышцы является сумма амплитуд за единицу времени, либо за данный отрезок времени, а также получаемые инструментально характеристики – огибающая либо

интегрированная электрическая активность. Поэтому актуальными являются дополнительные исследования, направленные на определение информативных признаков для диагностики гиперкинеза.

Библиографический список:

1. Маркова Е.Д. Экстрапирамидные расстройства. Руководство по диагностике и лечению. / Под. Ред. В.Н. Штока и др. – М.: Наука, 2002, с.282.
2. Персон Р.С. Электромиография в исследованиях человека. М.: Наука, 1969,432с.
3. Петелин Л.С. Экстрапирамидные гиперкинезы. – М.: Медицина, 1970. 260с.
4. Аврунин О.Г., Шамраева Е.О. Реконструкция объемных моделей черепа и имплантата по томографическим снимкам // Системы обработки информации: сб. науч.пр. – Х.: ХУПС, 2007. – Вип. 9 (67). – С. 137-140.
5. Шамраева Е.О, Аврунин О.Г. Построение моделей черепных имплантов по рентгенографическим данным// Прикладная радиоэлектроника.–2005.–Т4, С. 441-443.
6. Шамраева Е.О., Аврунин О.Г. Выбор метода сегментации костных структур на томографических изображениях // Бионика интеллекта: информация, язык, интеллект. – Х.: ХНУРЭ «Компания СМІТ». – 2006. – № 2 (65). – С. 83-87.
7. A.K. Al_Omari, H.F. Ismail Saied, and O.G. Avrunin, Analysis of Changes of the Hydraulic Diameter and Determination of the Air Flow Modes in the Nasal Cavity // Image Processing & Communications, challenges3, AISC 102. Springer - Verlag Berlin Heidelberg.-2011: P. 303-310.
8. Аврунин О. Г. Принципы компьютерного планирования функциональных оперативных вмешательств / О. Г. Аврунин // Технічна електродинаміка, тем випуск «Силова електроніка та енергоефективність». – 2011. – Ч. 2. – С. 293–298.
9. H.F. Ismail Saied, A.K. Al_Omari, and O.G. Avrunin. An Attempt of the Determination of Aerodynamic Characteristics of Nasal Airways// Image Processing & Communications, challenges3, AISC 102. pp 303-310 Springer-Verlag Berlin Heidelberg.-2011: P. 311-322.
10. Аврунин О. Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии / О. Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т.8. – № 1. – С. 46-52.