

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМИОГРАММ СПОНТАННОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ

Самуйлов И.В., Кайдак М.Н, Генжиев И.Д.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Давыдов М.В. – к.т.н., доцент

Электромиография – метод исследования биоэлектрических потенциалов [1]. Электромиографический сигнал (ЭМГ) – это биомедицинский сигнал, который измеряет электрические токи, генерируемые в мышцах во время их сокращения и представляющий собой нервно-мышечную деятельность. Следовательно, ЭМГ-сигнал является сложным сигналом, который контролируется нервной системой и зависит от анатомо-физиологических свойств мышц. ЭМГ-сигнал приобретает шум при прохождении через различные ткани. Кроме того, детектор ЭМГ, особенно если он находится на поверхности кожи, собирает сигналы от различных двигательных единиц одновременно, которые могут генерировать взаимодействие различных сигналов. Обнаружение сигналов ЭМГ с помощью мощных и передовых методик становится очень важным требованием в биомедицинской инженерии [2].

Кроме этого на данный момент нет единого подхода к анализу полученных данных, что приводит к неадекватной оценке показателей электромиограмм. Зачастую цифровые показатели трактуются по-разному, также нет единой системы написания заключения [3]. Все эти факторы описывают важность корректного метода анализа ЭМГ сигналов.

В нашем исследовании ЭМГ сигналы снимались с височных и жевательных мышц с помощью четырехканального миографа Negro-EMG. В собранной нами базе данных находятся данные электромиограмм 94 пациента. Данные снимались на кафедре БелМАПО ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии. Среди пациентов были 34 мужчин, 60 женщины; возраст колебался 13 до 60 лет, вес от 46 до 120 кг.

В данной работе приведены данные об средней амплитуде ЭМГ мышц пациентов находящихся в покое. На рисунках 1 и 2 приведены данные об амплитуде сигналов правой и левой височной и жевательной мышцы соответственно. На графиках приведена линия тренда, которая показывает точки в которых отсутствует разница между сигналами правой (ось Ox) и левой (ось Oy) стороны. Так же на рисунке проведена линия, которая показывает отклонения амплитуды на 50% от ожидаемого уровня (линия тренда), и показана зона с максимальной плотностью амплитуд, куда попадает 75% измерений пациентов, для височных мышц центр зоны находится на 7 мкВ, для жевательных на 18 мкВ.

Для височных мышц наблюдается значительная разница между амплитудами мышц правой и левой стороны, смещение активности происходит в левую сторону. В основном распределение измеренных амплитуд попадает в зону от 0 до 15 мкВ. Максимальная амплитуда была 45 мкВ.

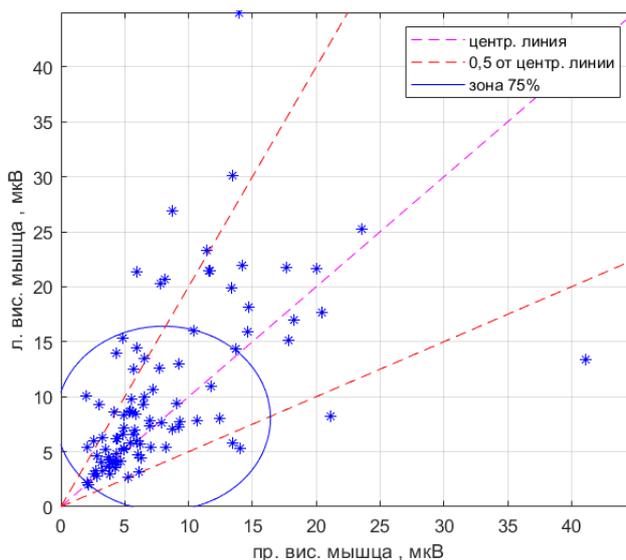


Рисунок 1 –Соотношение амплитуд в покое, Где по оси Ox – амплитуды правой стороны, по оси Oy – амплитуды левой стороны

Для жевательных мышц не наблюдается значительной разницы между амплитудами мышц правой и левой стороны. В основном распределение измеренных амплитуд попадает в зону от 0 до 40 мкВ (норма). Данные цифры значительно превышают числа, полученные от височных мышц. Имеется один случай когда в амплитуда в покое превысила 100 мкВ, и 11 случаев превышения амплитуды в 50 мкВ, для височных мышц такие амплитуды не были зарегистрированы.

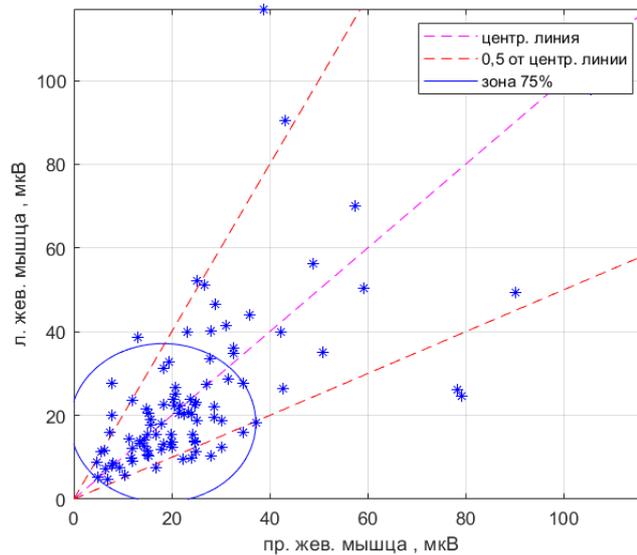


Рисунок 2 – Соотношение амплитуд в покое, где по оси Ox – амплитуды правой стороны, по оси Oy – амплитуды левой стороны

На рисунке 3 приведены данные об разности амплитуд жевательных и височных мышц. Попадание в область 0 означает что и для жевательной и для височной мышцы отсутствует разница в активности мышц. Анализируя эти данные видно, что более часто встречаются случаи преобладания амплитуды правой жевательной и левой височной

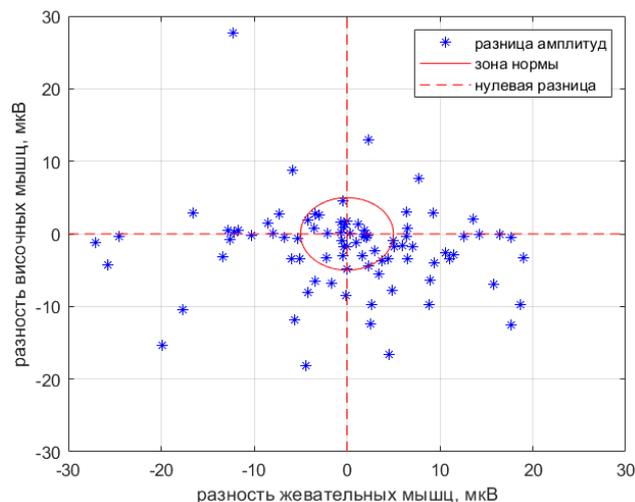


Рисунок 3 – Соотношение разности амплитуд в покое где по оси Ox – разность амплитуд жевательных мышц, по оси Oy – разность амплитуд височных мышц

В данной работе приведены данные по амплитудам и по разницы в амплитудах височных и жевательных мышц. Анализ показал не равномерность активности данных мышц, в целом наблюдается повышенная активность правой жевательной и левой височной мышцы. Жевательная мышца в покое показывает гораздо более большой уровень активности чем височная, средней уровень 18 и 7 мкВ соответственно. Разность амплитуд жевательных мышц также значительно больше разницы височных мышц, максимальная разница 80 и 31 мкВ соответственно.

Список использованных источников:

1. Зименко, К.А. Анализ и обработка сигналов электромиограммы / К.А. Зименко, Л.С. Борзуль, Л.Л. Маргун // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики – 2013.– № 1(83).– с41-43.
2. Колomoец, А. А. Методы анализа ЭМГ-сигналов: обнаружение, обработка, классификация и применение/ А.А. Колomoец, Б.М. Кудрявцев // Colloquium-journal – 2019.–№ 23(47). – 37-43
3. Николаев С.Г.. Практикум по клинической электромиографии. Издание второе, переработанное и дополненное/ С.Г. Николаев – Иваново:Ивановская государственная медицинская академия, 2003. – 201 с
Разработка и апробация диагностических и лечебных процедур позволяющих выявлять и купировать на ранних этапах связанные паталогически состояния