

ОЦЕНКА ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМИОГРАММ ТОНКОЙ КИШКИ МЕТОДОМ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Жеребцов А.В., Тропская Н.С.

НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия,
129090, Б. Сухаревская пл., д.3, тел. 8-495-628-46-65, E-mail: alexey1235@mail.ru

Хорошо известно, что электрическая активность тонкой кишки представлена двумя компонентами – медленными волнами (МВ) и спайковыми потенциалами (СП). В межпищеварительный период маркером нормального функционирования тонкой кишки является наличие мигрирующего миоэлектрического комплекса (ММК). ММК состоит из трёх фаз: I фаза характеризуется наличием МВ без СП; во II фазу наблюдается нерегулярное возникновение СП на МВ; III фаза характеризуется регулярной генерацией СП на гребне каждой МВ [2]. Период ММК, а также продолжительность каждой из фаз являются основными временными параметрами электромиограмм (ЭМГ).

Основные проблемы при разработке алгоритмов автоматической идентификации ММК [3,4] связаны с точностью определения границ комплекса, отсутствием чётких критериев отсека фаз, сложностью применения на реальных ЭМГ, полученных в хронических экспериментах. Ранее нами был разработан алгоритм идентификации длительности III фазы методом подбора порога для отсека по величине среднеквадратичного отклонения на скользящем временном окне [1]. Для III фазы метод показал высокую точность (93,5%), однако, для идентификации I и II фазы оказался не пригоден.

В работе тестировалось 10 ЭМГ длительностью 60 минут каждая, зарегистрированные с вживлённых электродов в серозно-мышечную оболочку тонкой кишки крыс. Было рассчитано изменение энергии сигнала на скользящем временном окне для отдельных частотных полос. Расчёт энергии сигнала в частотной полосе производился по спектру Фурье для каждого временного окна. Частотные полосы выбраны из предположения, что МВ сосредоточены в низкочастотной (0-1 Гц), а СП – в высокочастотной полосе (10-15 Гц). График распределения энергии, построенный для каждой ЭМГ, имеет перегибы, выделяющие три энергетических зоны как в низкочастотной, так и в высокочастотной области, которые вероятно, соответствуют I, II и III фазе ММК.

Литература

1. Жеребцов А.В., Каменеца М.М., Тропская Н.С. Алгоритм оценки основных временных параметров электромиограмм тонкой кишки методом скользящего усреднения // *Цифровая обработка сигналов*. №1, 2016, Стр. 46-49.
2. Romański K.W. Migrating motor complex in biological sciences: characterization, animal models and disturbances // *Indian J Exp Biol*. Т. 47, №. 4, 2009, P. 229-244.
3. Stam R. et al. Computer analysis of the migrating motility complex of the small intestine recorded in freely moving rats // *Journal of pharmacological and toxicological methods*. Vol. 33, № 3, 1995, P. 129-136.
4. Van Schelven L.J., Nieuwenhuijs V.B., Akkermans L.M. A. Automated, quantitative analysis of interdigestive small intestinal myoelectric activity in rats // *Neurogastroenterology & Motility*. Vol. 14, № 1, 2002, P. 15-23.