

ЦИКЛИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ СТРУКТУР НЕРВНОЙ (МОТОРНОЙ) СИСТЕМЫ

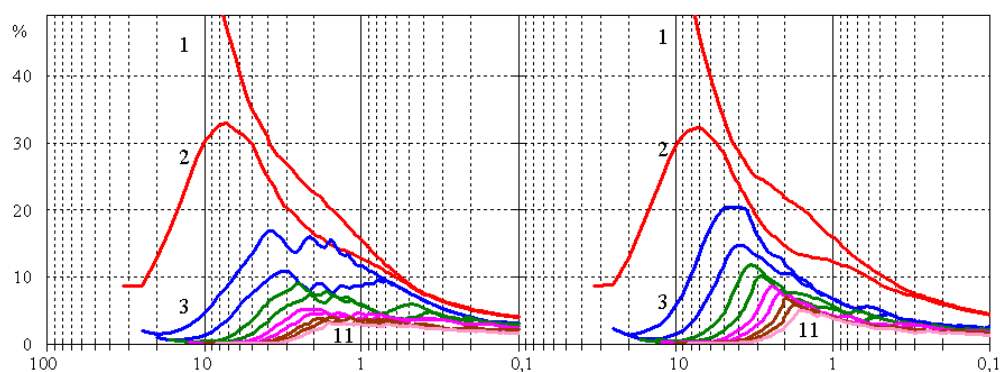
Романов С.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 199034, Россия, Санкт-Петербург, наб. Макарова, 6, spromanov@SR1070.spb.edu

Ритмы органов и систем организма изучают с целью выявления функциональной роли и механизмов их возникновения. Активность мозга исследуют методом ЭЭГ, паттерны которой и диапазоны частот связывают с функциональным состоянием и видом деятельности человека. Частота α -волн 8-13 Гц характерна для здорового человека в спокойном состоянии. Более низкие θ -ритмы 4-7 Гц или более высокие β -ритмы 14-34 Гц и выше соотносят с эмоциональным или умственным напряжением. Когерентными всплесками в многоканальной ЭЭГ объясняют механизмы объединения нейронных структур в процесс обработки информации.

Частоты тремора, являющегося непроизвольной компонентой движения, служат диагностическими критериями при центральных дисфункциях моторной системы. Тремор, отличающийся по амплитуде и частоте от тремора нормального физиологического 8-12 Гц, характеризует определённые области или уровни поражения ЦНС и выявляется в двигательных пробах или аппаратными методами. Наибольшую амплитуду имеет паркинсонический тремор на частотах 5-7 Гц.

Вместо анализа тремора, для дифференциальной диагностики патологий моторной системы мы впервые применили регистрацию изометрического усилия, удерживаемого пальцами выпрямленных перед собой рук [1]. В параметрах изометрического усилия, рассматриваемого как моторный выход интегративной деятельности ЦНС, заключена информация, нисходящая от всех структур иерархически организованной моторной системы к мотонейронам сегментарного уровня. Особенность тестирования заключается в том, что при удержании усилия пропорционально силе происходит произвольная активация всех структур моторной системы. В замкнутых на мотонейроны контурах произвольного управления и непроизвольной регуляции возникает и поддерживается циклическая активность. Современные методы анализа временных рядов позволяют разложить на главные компоненты и выделить регулярные составляющие в регистрируемом изометрическом усилии, которые характеризуют преобладающие частоты циклической активности разных уровней моторной системы.



Главные компоненты (1-11) разложения непроизвольной компоненты изометрического усилия, одновременно удерживаемого левой (слева) и правой (справа) рукой, визуализирующие циклическую активность разных уровней моторной системы. Абсцисса: частота, Гц, логарифмический масштаб

На рисунке представлены усреднённые по группе здоровых испытуемых ($N=10, 15, 1 \pm 0,32$ лет) первые 11 главных компонент разложения непроизвольной компоненты изометрического усилия, удерживаемого левой и правой рукой на уровне $2,108 \pm 0,255$ и $2,126 \pm 0,266$ кг соответственно. Методология подхода позволила изучать не только патологические состояния системы управления движением, но и её функциональную организацию в норме на здоровом человеке неинвазивным методом без наложения каких-либо датчиков и электродов.

Исследование поддержано Программой Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» в 2012 г.

CYCLIC ACTIVITY AS CHARACTERISTICS OF A FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE CENTRAL STRUCTURES OF THE NERVOUS (MOTOR CONTROL) SYSTEM

S.P. Romanov

Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Science, spromanov@SR1070.spb.edu

The sustaining of isometric effort is accompanied by voluntary activation of all structures of motor control system, that it allows by the modern methods of the time series analysis to study functional organization of a control system of movements by a noninvasive method on the man without imposing any gauges and electrodes.

Литература

1. Романов С.П., Якимовский А.Ф., Пчелин М.Г. Метод тензометрии для количественной оценки тремора // Физиол. Ж. Им. М.И. Сеченова 1996, Т. 82, № 2 с. 118-123.