

ФИЗТЕХ БИО

V МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ФИЗТЕХБИО

29-30 апреля 2015 года
Московский физико-технический институт



СБОРНИК ТЕЗИСОВ

основным деполяризующим током во время фазы начальной медленной деполяризации является ток через щелевые контакты.

Мы исследовали влияние на ритмогенез в СУ фибробластов и соединительной ткани, которые составляют значительную часть объема СУ, с учетом электрического взаимодействия фибробластов с клетками-водителями ритма. Обнаружено, что взаимодействие с фибробластами через щелевые контакты увеличивает частоту и уменьшает амплитуду колебаний водителей ритма вплоть до подавления спонтанной активности. Таким образом, фибробласты могут оказывать влияние как на формирование ведущих центров в ткани синоатриального узла, так и на распространение вращающихся волн возбуждения.

Анализ влияния когнитивной нагрузки на мозговую активность человека

Шевчуков И. Г.¹, Шишелова А.Ю.^{1,2,3}, Алиев Р.Р.^{1,4,5}

¹ Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва

³ ФГБУН, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, г. Москва.

⁴ ФГБУН, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино,

⁵ Федеральный научно-клинический центр ФМБА, г. Москва.

igor.shev4@gmail.com

Цель работы — исследование специфичности паттернов биоэлектрической активности головного мозга человека при решении когнитивных задач трёх типов: пространственно-образных, логических и арифметических. Эксперимент состоял из нескольких этапов. На первом этапе у обследуемого проводили диагностику функционального состояния посредством оценки сенсомоторных реакций и вариационной пульсометрии. Регистрацию сердечного ритма также повторяли во время решения когнитивных задач. ЭЭГ-активность регистрировали в отведениях Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, Cz, O1, O2 с использованием портативного носимого электроэнцефалографа-регистратора Энцефалан-ЭЭГР-19/26 (“Медиком МТД”). Запись ЭЭГ осуществляли в положении сидя, при следующих состояниях: в покое при закрытых и открытых глазах до и после когнитивной нагрузки, при решении когнитивных задач. Записи ЭЭГ обрабатывали с помощью вейвлет-преобразования. Оценивали динамику спектральной мощности ЭЭГ при решении каждой задачи с последующим анализом гистограмм распределений доминирующей частоты, мощности ритма на доминирующей частоте и амплитуды максимального пика мощности ритма во время решения каждой задачи.



Показано, что при когнитивной нагрузке у испытуемых ($n=5$) возрастало психоэмоциональное напряжение, что проявлялось в увеличении ЧСС и снижении вклада парасимпатических регуляторных влияний в вариабельность сердечного ритма. Для ЭЭГ-ритмов, связанных с решением когнитивных задач (θ , β , γ ритмы), при умственной нагрузке доминирующая частота находилась в области нижней границы диапазона соответствующего ритма. Для β - и γ -ритмов при когнитивной нагрузке было характерно подавляющее доминирование их низкочастотных составляющих (более 90% значений). Однако при решении логических и арифметических задач в отведениях O1 и O2 в полосе γ -ритма было выявлено также 25% волн с большей частотой (33 Гц). Наиболее выраженное преобладание низкочастотных колебаний θ -ритма наблюдалось для центральных и фронтальных отведений при решении арифметических задач. Доминирование низкочастотных волн в диапазоне α -ритма было выявлено во фронтальных отведениях. Амплитуды максимальных пиков мощности θ -ритма были наибольшими во фронтальных отведениях и Cz, α -ритма — центральных и затылочных, β - и γ -ритма — в C4 и затылочных. Наиболее специфичное зональное распределение амплитуд максимальных пиков и мощностей ритмов на доминирующей частоте наблюдалось в ситуации решения пространственно-образных задач. Установлено, что при когнитивной нагрузке характерно доминирование низкочастотных составляющих в ритмах ЭЭГ и различие зональных паттернов мощности ритмов при решении когнитивных задач разных типов.

Сегментация изображений и трёхмерная реконструкция для биомедицинских задач

Данилов А.А.^{1,2}, Юрова А.С.^{1,3}, Василевский Ю.В.^{1,2,3}, Ефимов И.П.^{1,4},

¹ Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный

² Институт вычислительной математики РАН, Москва

³ Московский государственный университет им. Ломоносова, Москва

⁴ George Washington University, USA

Сегментация медицинских изображений является одним из ключевых этапов в решении многих задач биомедицины. Процесс сегментации состоит в приписывании каждому пикселю (вокселю) изображения определенного номера (метки), который определяет принадлежность тому или иному органу. В результате процесса сегментации изображений создается трёхмерный массив меток — геометрическая модель, которая может быть подана на вход генератору тетраэдральных расчетных сеток.