

Дорофеев Н.В., Панин Н.В.

Муromский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru

Электрофизиологические корреляты организации локомоций человека

Функциональное состояние (ФС) человека является прогностическим комплексным показателем, определяющим уровень работоспособности организма и степень его активности. Исходя из того, что органы и системы человеческого организма имеют прямую взаимосвязь, по наличию отклонений функционирования той или иной системы можно определить нарушения в зависимых иных системах, а также прогнозировать патологические процессы. Следовательно, Вопросы прогноза, контроля и коррекции ФС человека имеют большое практическое и теоретическое значение.

Применение диагностического подхода, описанного в [1, 2, 3], позволяет проводить комплексный мониторинг состояния функциональных систем человека при выполнении локомоций (простейших двигательных действий). На основании изучения корреляций при двигательной активности человека, измеряя физиологические параметры, косвенно можно судить об отклонениях во взаимодействующих системах организма и его активных центрах. Данный подход является достаточно сложным, исходя из отсутствия базы коррелятов, основанной на высокоточных измерениях. Следовательно, первостепенной задачей на этапе проектирования алгоритмов экспресс-анализа является исследования, направленные на изучение взаимосвязей в функционировании систем человека.

Основой применения электрофизиологических методов является методика, направленная на изучение двигательных действий разного генеза (целенаправленные и произвольные) с учетом оценки взаимодействия зон коры головного мозга и анализа вызванных потенциалов на локальной ЭЭГ, а также с учетом активности нейронов и мотонейронов. Исследование качества межзональных связей биопотенциалов мозга позволяет с высокой степенью точности отслеживать динамику зон коры головного мозга во взаимодействии с динамикой скелетно-мышечной системы. Так как ЭЭГ представляет совокупность отдельных сигналов, ритмы которых отличаются различными частотными показателями, исследование отдельных зон электроэнцефалограммы и пространственно-временных отношений ритмы головного мозга у человека во время выполнения произвольных движений дает возможность системного анализа центральных механизмов функциональных взаимодействий (рисунок 1).

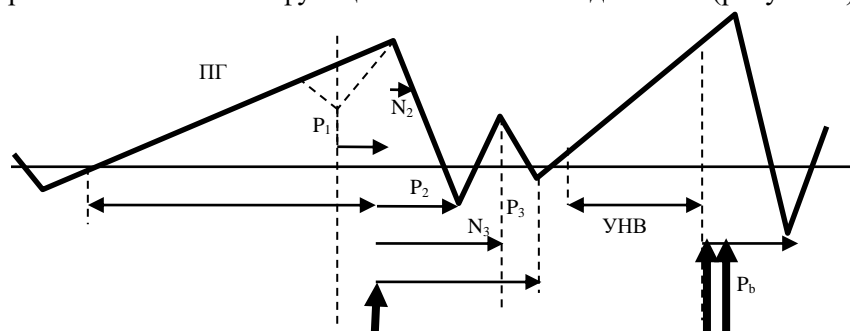


Рисунок 1 - Схема потенциалов коры головного мозга связанных с реализацией двигательного действия.

Одной вертикальной стрелкой обозначено начало движения, двумя — сигнал обратной связи. Компонент P_б обозначен пунктирной линией, поскольку выделяется не у всех испытуемых;

ПГ — потенциал готовности; УНВ — условная негативная волна.

В совокупности исследования биопотенциалов мозга у человека позволили установить, что

при выполнении простых и сложных двигательных актов во взаимодействия вступают разные центры мозга, образуя при этом сложные системы взаимосвязанных зон с фокусами активности не только в проекционных, но и в ассоциативных областях, особенно лобных и нижнетеменных. Эти межцентральные взаимодействия динамичны и изменяются во времени и пространстве по мере осуществления двигательного акта.

Следовательно, полученные результаты позволяют утверждать, что косвенная диагностика функциональных систем человека посредством предлагаемого подхода является информативным методом выявления нарушений. Данная методика может быть применена как дополнение к общепринятым методам исследования опорно-двигательного аппарата, вестибулярной системы, ЦНС, так и самостоятельно.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-38-00704 мол_а

Литература

1. А.В. Греченева, О.Р. Кузичкин, И.С. Константинов/ Алгоритмическое обеспечение системы диагностики опорно-двигательного аппарата на базе акселерометрических гониометров // Научно-технический журнал «Информационные системы и технологии», ISSN 2072-8964, № 6(98)2016 ноябрь-декабрь. Рубрика «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», стр. 62-69
2. А.В. Греченева, О.Р. Кузичкин, Н.В. Дорофеев/ Моделирование биокинематики элементов скелетной системы человека с применением акселерометрического метода гониометрии// В сборнике: Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики Материалы 7-й научно-практической internet-конференции. Отв. Ред. Ю.С. Нагорнов. 2016. С. 50-54.
3. A.V. Grecheneva, O.R. Kuzichkin, N.V. Dorofeev/ The automated system of biomechanics control of a human spine// Proceedings of the 12th Russian-German Conference on Biomedical Engineering. – Suzdal.: VISU, 2016 ISBN 978-5-905527-12-8, pp 54-57