

Модуляция процессов нейропластичности головного мозга при постинсультном парезе руки с помощью технологии «интерфейс мозг-компьютер-экзоскелет кисти».

Научный руководитель – Турбина Лидия Григорьевна

Новикова Е.С.¹, Зайцева Е.В.¹

1 - Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия

Восстановление двигательной функции при постинсультных нарушениях является одним из ключевых направлений в области нейрореабилитации. Многочисленные нейрофизиологические и клинические исследования показали эффективность применения программно-аппаратных комплексов, использующих экзоскелеты, управляемые интерфейсом «мозг - компьютер», основанном на анализе паттернов ЭЭГ и распознавании реакции синхронизации/десинхронизации сенсорно-моторного ритма при кинестетическом воображении движения рук [1]. В основе этого метода лежит использование механизма нейропластичности - способности нервной ткани к структурно-функциональной реорганизации. Воображение движения активирует первичную моторную кору, а также структуры головного мозга, ответственные за контроль и планирование произвольных движений, модулируя процессы нейропластичности в двигательных зонах головного мозга, тем самым способствуя уменьшению двигательного дефицита.

В исследовании применяется экзоскелет кисти, управляемый интерфейсом «мозг + компьютер» (ИМК). Этот комплекс включает персональный компьютер с программным обеспечением для синхронной передачи данных, выделения показателей ЭЭГ и классификации сигналов для определения управляющей команды, электроэнцефалографическую шапочку, энцефалографический аналого-цифровой преобразователь экзоскелет кисти. Во время процедуры на голову пациента надевается шапочка с электродами для регистрации ЭЭГ. На кисть паретичной руки фиксируется экзоскелет, предназначенный для разгибания пальцев кисти в объеме, не превышающем физиологический. Пациент находится в специализированном кресле перед экраном монитора, в центре которого отображается круг для концентрации внимания, 3 стрелки, окрашивание которых в определенные цвета соответствует командам расслабиться, кинестетически представить медленное разгибание пальцев левой или правой кисти. За одну процедуру выполняется 3 сессии по 10 минут с перерывами на отдых на 3-5 минут. За курс нейрореабилитации проводится 10 занятий. Если пациент стабильно выполняет ментальную задачу (это распознается классификатором ЭЭГ), то круг в центре окрашивается, а экзоскелет раскрывается, таким образом предьявляя кинестетическую обратную связь.

Процедура с использованием экзоскелета кисти была проведена у 15 пациентов, перенесших геморрагический или ишемический инсульт, имевших парез в кисти от одного до четырех баллов.

Применение технологии «ИМК + экзоскелет кисти» у постинсультных больных уменьшила двигательный и когнитивный дефицит в руке и ускорила процесс реабилитации.

Источники и литература

- 1) 1. Фролов А.А., Бирюкова Е.В., Бобров П.Д., Курганская М.Е., Павлова О.Г., Кондур А.А., Турбина Л.Г., Котов С.В. Эффективность комплексной нейрореабилитации пациентов с постинсультным парезом руки с применением нейроинтерфейса «мозг-

компьютер + экзоскелет» // Альманах клинической медицины. 2016. №44 (3). С. 280–286.