



5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2019665492 Российская Федерация. Автоматизированная система первичной сортировки и учета жертв чрезвычайных ситуаций / В. В. Шерстнев, О. Н. Бодин, О. Е. Безбородова ; заявитель и правообладатель В. В. Шерстнев, О. Н. Бодин, О. Е. Безбородова. – № 2019661735 ; заявл. 23.09.2019 ; опубл 25.11.2019. – 1 с.

В.В. Шорохова

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

В нашем мире никто не защищен от травм и болезней, но с развитием технологий, лечение и реабилитация, дают больше шансов на восстановление и возвращение человека к привычной для него жизни.

Нейрореабилитация, помогает пациентам, столкнувшимся с тяжелой патологией, вернуться к нормальному образу жизни и свободно чувствовать себя в обществе.

Ежегодно 6 млн человек во всем мире переносят инсульт. 4,5 млн случаев, к сожалению, завершаются летальным исходом.

Последствия инсульта – двигательные, речевые и когнитивные нарушения, которые отчасти и в разной степени могут быть обратимы при активной реабилитации. Именно поэтому современные врачи считают, что начинать заниматься восстановлением пациента нужно, едва минует острый период. Ранняя реабилитация после перенесенного инсульта может вернуть человека к нормальной жизни.

Раньше, многие пациенты, пережившие инсульт, до конца своей жизни так и не могли полностью восстановиться от его последствий. Сейчас же существует множество разработок и методов реабилитаций для таких пациентов, что дает им шанс вернуться к нормальной жизни. Одним из таких методов является зеркальная терапия (ЗТ).

В классической ЗТ используется зеркальный бокс для того, чтобы пациенты могли видеть в зеркале изображение движущейся здоровой руки, тем самым обеспечивая стимуляцию коры головного мозга посредством визуальной обратной связи и вызывая у пациента ощущение, что фантомная конечность может нормально двигаться и расслабляться. Данный подход может облегчить фантомно-болевого синдром, а также вызвать прогресс в суставной активности, скорости и точности движений у пациентов с инсультом с легкой, средней и тяжелой инвалидностью конечностей.

Еще один вид терапии – это использование вспомогательной виртуальной реальности (ВР), которая может помочь решить проблему существования такого ограничения, как отсутствие реального иммерсивного опыта, которым обла-



дает традиционный вид ЗТ. Таким образом, для проверки физиологических эффектов ЗТ будет использоваться транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) первичной моторной коры в парадигме, подобной той, что использовалась для оценки эффекта "зеркальных нейронов" (ЗН).

На данный момент разрабатывается проект по нейрореабилитации, который представляет собой поиск физиологических и поведенческих доказательств эффективности применения методологии зеркальной терапии в виртуальной реальности (ЗТВР) для повышения двигательной работоспособности у здоровых людей и двигательной нейрореабилитации у пациентов с инсультом.

Использование ЗТВР предполагает получение полноценного иммерсивного опыта движения рук. В данном проекте предлагается исследовать надежность применения методологии ЗТВР на физиологическом уровне с помощью тестирования подхода зеркальной терапии (ЗТ) и транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС). В основном исследование посвящено проверке физиологического эффекта феномена зеркальных нейронов (ЗН), индуцированного ТМС, что в свою очередь позволяет предсказать последующий поведенческий результат использования методов ЗТ (как для традиционной, так и для ЗТВР).

Эффективность от применения зеркальной терапии в виртуальной реальности (ЗТВР), увеличивается, благодаря сочетанию анодной транскраниальной стимуляцией постоянным током (ТСПоТ) с ЗТ. Анодная ТСПоТ сенсомоторной коры оказывает нейропластическое фасилитирующее влияние на моторную кору, а также вызывает повышение корковой возбудимости. Следовательно, предполагается, что эффекты, связанные с ТСПоТ, могут вызывать длительные положительные эффекты применения ЗТ и, вероятно, стабильные изменения пластичности. Также в экспериментах мы будем использовать парадигму ТМС-ЗН для прогнозирования эффектов комбинированного протокола ЗТ + ТСПоТ. Таким образом, как и в предыдущем пункте, предлагается совершенно новый подход, основанный на предыдущих данных. С помощью комбинации ТМС, ТСПоТ и ЗТВР разрабатывается новый подход для улучшения двигательной активности как у здоровых людей, так и у пациентов, перенесших инсульт.

В рамках проекта ведется разработка программного обеспечения (ПО) для нейрореабилитации. Предполагается, что программное обеспечение, будет позволять производить регистрацию пользователя и сессии эксперимента с использованием виртуальной реальности.

ПО будет отвечать за регистрацию пользователей, их сопровождение и ведение. В нем будет отображаться план лечения, и будут доступны тесты и исследования. Пользователи выступают в роли экспериментатора (тот, кто проводит исследование) или в качестве пациента (который проходит нейрореабилитацию или исследование).

Тесты могут проводить различные лаборатории, которые имеют возможность их выложить, и провести на большой массе людей доклинические исследования. Так же различные организации могут объединяться для того, чтобы одно и то же исследование могло тиражироваться, для охвата большей группы людей (потенциальных пациентов). Тесты будут находиться на отдельной



платформе, в том числе и в виртуальной реальности, подключенной к приложению.

В ПО будут храниться все данные исследований (что происходило с пациентом; что происходило на исследовании; какое было проведено исследование).

Публичными будут только те данные, которые не являются персональными. Исследования будут в обезличенном виде с указанием пола и возраста.

С помощью ПО будет отправляться приглашение пациентам на тестирование, производиться запись на определенную дату и время. После посещения, пациент сможет увидеть информацию о проведении своего исследования. А также просмотреть информацию о предыдущих исследованиях.

А.В. Якина

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ПАССИВНОЙ РАЗРАБОТКИ ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

Нарушение функциональности отдельных систем организма, одним из которых является нарушение подвижности верхних конечностей, может быть следствием всевозможных травм или тяжелых заболеваний, например, инсульт. В самых тяжелых случаях инсульт приводит к частичной или полной парализации конечностей, вследствие чего человек становится инвалидом. По данным первого за всю историю «Всемирного доклада об инвалидности», выпущенного совместными усилиями ВОЗ и Всемирного банка (2012 г.), в настоящее время в мире насчитывается более одного миллиарда инвалидов. Около 15% населения в мире имеет какие-либо формы инвалидности.[1,56]

Для восстановления подвижности верхней конечности необходимо применять своевременные меры по реабилитации, продолжительность которых может достигать нескольких лет. Одной из таких мер является применение систем и устройств для пассивной разработки верхних конечностей. Такие устройства позволяют моделировать естественные движения рук человека, подбирать индивидуальные программы восстановления для каждого пациента и постоянно контролировать состояние их лечения.[2,37]

Качество реабилитации и восстановления после различных травм или тяжелых заболеваний во многом зависит от возможностей устройств для реабилитации. На современном рынке медицинских приборов представлен большой выбор устройств для пассивной разработки лучезапястного сустава. Для достижения наилучшего результата в реабилитации и восстановлении подвижности лучезапястного сустава важно правильно подобрать устройство для разработки лучезапястного сустава, технические характеристики и возможности которого будут полностью удовлетворять критериям его подбора.