Министерство науки и высшего образования РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт фундаментальной медицины и биологии
Кафедра физиологии человека и животных

Направление: 06.03.01 – Биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

ВЛИЯНИЕ ЧРЕСКОЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА НА ПОСТУРАЛЬНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Работа завершена:

"22" 05 2020 г. _____ (А. Ф. Желтухина)

Научный руководитель
доцент
канд. биол. наук, доц.
"3" 06 2020 г. _____ (Т. В. Балтина)

Работа допущена к защите:
Заведующий кафедрой
д-р биол. наук, проф.
"8" 06 2020 г. _____ (Г. Ф. Ситдикова)

Казань-2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ 3

ВВЕДЕНИЕ..... 4

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ..... 6

1.1 Постуральная стабильность как основа сохранения равновесного положения тела человека..... 6

1.2 Изменения в постуральной системе при длительном стоянии 9

1.3 Метод стабилометрического исследования 11

1.4. Метод чрескожной электрической стимуляции спинного мозга..... 14

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ..... 19

2.1 Анкетирование, разъяснение противопоказаний, подписание добровольного информированного согласия испытуемыми..... 19

2.2 Оценка неврологического статуса испытуемых 20

2.3 Компьютерная стабилометрия..... 20

2.4 Чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга..... 24

2.5 Статистическая обработка результатов 25

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ 26

3.1 Результаты изменения стабилографических показателей в контрольном исследовании 26

3.2 Оценка влияния чрескожной электрической стимуляции спинного мозга с частотой 1 Гц на стабилометрические показатели постуральной устойчивости 32

3.3 Оценка влияния чрескожной электрической стимуляции спинного мозга с частотой 5 Гц на изменения стабилографических показателей..... 38

ВЫВОДЫ..... 46

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 47

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие сокращения и обозначения:

ЗГЖП – закрытые глаза, жесткая поверхность

К – контроль

ЛСС – линейная средняя скорость

ОГЖП – открытые глаза, жесткая поверхность

ОГМП – открытые глаза, мягкая поверхность

С – стимуляция

УСС – угловая средняя скорость

ЦД – центр давления

ЦНС – центральная нервная система

ЧЭССМ – чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга

ВВЕДЕНИЕ

Способность поддерживать вертикальную позу является одной из важнейшей задач человеческого организма и осуществляется в течение всей жизни человека. Устойчивость вертикальной позы тела человека является результатом человеческой эволюции в процессе филогенеза, который позволяет ему ощущать свою социальную независимость, что особо важно в пожилом и старческом возрасте, а также осуществлять беспрепятственные движения и вести активное взаимодействие с окружающим миром [Грибанов, Шерстенникова, 2013].

Одними из главных элементов постуральной системы человека являются вестибулярный аппарат, мозжечок, зрительная, проприоцептивная и опорно-двигательная системы, находящиеся под общим контролем центральной нервной системы (ЦНС) [Бернштейн, 1990].

Поддержание устойчивой вертикальной позы происходит благодаря использованию афферентной информации от различных источников, различающихся по модальностям (соматосенсорные, зрительные) с целью сохранения равновесия в вертикальном положении. Исключение же одного из афферентных источников ведет к повышению постуральной неустойчивости и особо четко проявляется при некоторых патологических состояниях и в пожилом возрасте, что часто ведет к повышению травматизации людей такого возраста [Дрозд, 2003, Gardner et al., 2000].

Не так давно был представлен неинвазивный метод воздействия на нейроны поясничного отдела спинного мозга при помощи чрескожной электрической стимуляции спинного мозга (ЧЭССМ). Возможные перспективы применения этого метода стимуляции состоят в том, что он применим как для исследования принципов регуляции локомоторных функций у людей с отсутствием двигательных нарушений, так и для подбора способов реабилитации для больных с нарушенной двигательной функцией [Musienko et al., 2013]. За последние 5 лет были получены достоверные

результаты, говорящие о том, что с помощью метода ЧЭССМ становится возможна регуляция локомоторных функций у условно здоровых лиц. Полученные результаты говорят о том, что при стимуляции спинного мозга человека на уровне T11–T12 грудных позвонков происходит активация спинальных локомоторных центров у здоровых людей [Gerasimenko et al., 2015]. Результаты исследований на здоровых людях позволяют предположить, что с помощью метода ЧЭССМ можно положительно влиять на функционирование спинальных нейронных сетей у людей с нарушениями двигательных функций, тем самым увеличивая качество двигательных способностей.

Целью данного исследования было определение влияния чрескожной электрической стимуляции спинного мозга на постуральную устойчивость у человека.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1) Определить качество постуральной устойчивости у условно здоровых лиц до воздействия чрескожной стимуляции спинного мозга с использованием метода компьютерной стабилометрии.

2) Оценить эффективность воздействия чрескожной стимуляции спинного мозга на уровне T11-T12 с частотой 1 и 5 Гц на показатели постуральной устойчивости у условно здоровых лиц.

Работа выполнена на кафедре физиологии человека и животных Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) Федерального Университета с сентября 2019 г. по март 2020 г.

ВЫВОДЫ

1) У здоровых испытуемых чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга на уровне T11-T12 грудных позвонков с частотой 1 Гц снижает качество постуральной устойчивости.

2) У здоровых испытуемых чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга на уровне T11-T12 грудных позвонков с частотой 5 Гц повышает качество постуральной устойчивости.