

ограниченной условиями не высоких значений констант связывания и одностадийным процессом образования комплексов.

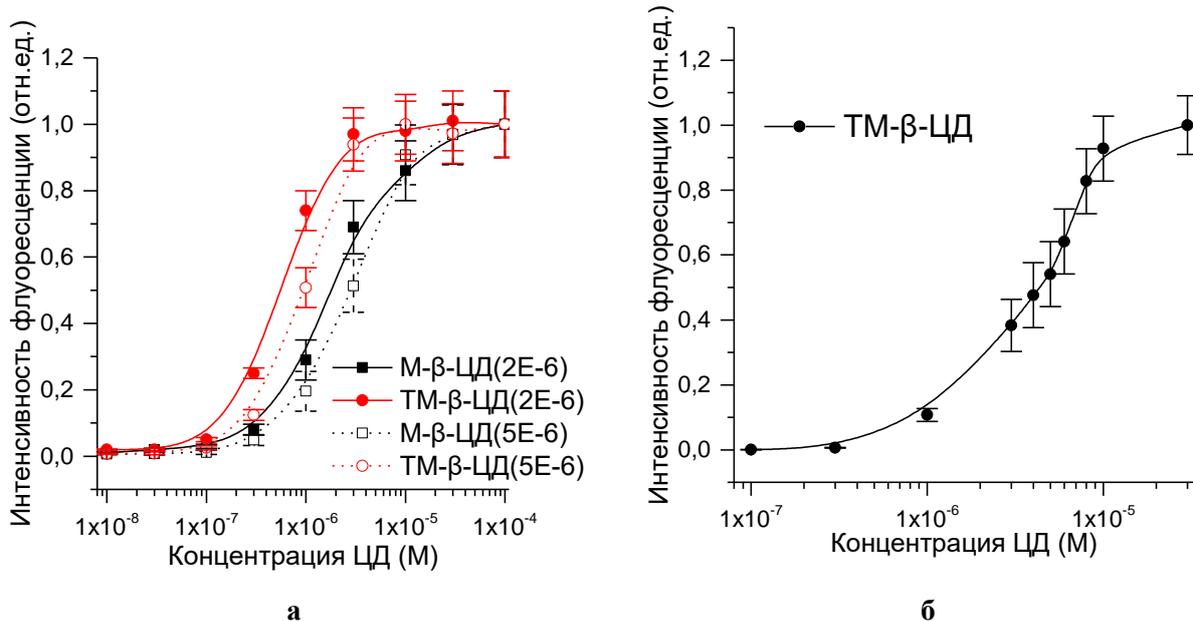


Рисунок 1. Кривые титрования мТГФПИ (а) и г-ТГФПИ (б) с М-β-ЦД и ТМ-β-ЦД, $C_{\text{мТГФПИ}} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ М}$, $C_{\text{гТГФПИ}} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ М}$, $C_{\text{г-ТГФПИ}} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ М}$ Время инкубации – 1 час при температуре 25 °С.

Заключение

В ходе работы были изучены механизмы влияния физико-химических свойств ФС на процессы образования комплексов включения с производными β-ЦД. Изучены особенности спектрально-флуоресцентных характеристик комплексов включения АП с производными β-ЦД. На основании полученных данных, сделан вывод о том, что процессы комплексообразования сильно зависят от физико-химических свойств арильных заместителей АП.

Список литературы

1. Szejtli J. J. Inclusion Phenom. Macrocyclic Chem. 1992; vol. 14: p. 25-36.
2. Ben Mihoub A., Larue L., Moussaron A., Youssef Z., Colombeau L., Baros F., et al. Use of Cyclodextrins in Anticancer Photodynamic Therapy Treatment. Molecules 2018, vol. 23, no. 8, p. 1936-2005.

УДК 616-009.26

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТАТОКИНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ДОСТУПНЫМИ ИГРОВЫМИ СИСТЕМАМИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

И.П. МАРЬЕНКО, С.А. ЛИХАЧЕВ, М.П. МОЖЕЙКО, М.В. ЮРЧЕНКО*, Н.А. СУША*, Е.С. ИВАНИЦКИЙ*, А.В. КАЧАНОВСКИЙ*

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии»
* Общество с ограниченной ответственностью «Медвиар»

Аннотация. Представлены методические подходы и перспективы оценки состояния статокINETической устойчивости с использованием игровых систем виртуальной реальности. Разработаны показатели статокINETической устойчивости в виртуальной среде: постуральная ось, площадь опорного контура постуральной оси и средняя скорость перемещения постуральной оси испытуемого. Получены показатели состояния статокINETической устойчивости в виртуальной среде, так площадь опорного контура постуральной оси составила $1,149 \pm 0,437 \text{ м}^2$, средняя скорость перемещения постуральной оси составила $0,962 \pm 0,636$ градусы/с. В ходе тестирования отмечена хорошая переносимость погружения испытуемого в виртуальную среду.

Ключевые слова: статокINETическая устойчивость, виртуальная реальность, постуральная ось, площадь опорного контура постуральной оси, средняя скорость перемещения постуральной оси.

Abstract. Methodological approaches and prospects of statokinetic stability assessment using «Virtual reality» gaming systems are presented. The indicators of statokinetic stability in the virtual environment are developed: postural axis, the area of reference contour of the postural axis and the average speed of movement of the postural axis of test person. The indicators of statokinetic stability in virtual environment were obtained: the area of the reference contour of the postural axis was $1.149 \pm 0,437 \text{ m}^2$, the average speed of the movement of postural axis was 0.962 ± 0.636 degrees/s. During the testing, a good tolerance of the immersion of test person in the virtual environment was noted.

Keywords: statokinetic stability. virtual reality, postural axis, the area of reference contour of the postural axis, the average speed of movement of the postural axis.

Введение

Поддержание статокINETической устойчивости (СКУ) – сложный двигательный акт. Нарушения СКУ является одним из наиболее частых симптомов клинической картины у пациентов с различными заболеваниями центральной нервной системы, зрительного и вестибулярного анализаторов. В настоящее время при оценке функционального состояния СКУ используются следующие методы: клинический, клинические шкалы, инструментальные объективные методы. Из объективных методов используются три основных: стабилметрия посредством либо стабилметрических платформ, либо пододинамометрических платформ и применение инерциальных сенсоров [1, 2]. Более сложные методы исследования равновесия и постуральной функции (видео-постурография, видеоанализ движений). В настоящее время ведется дискуссия о возможностях системы виртуальной реальности в неврологии и реабилитации. Тем не менее, есть доказательства их использования в качестве инструментов для лечения некоторых состояний, таких как фобии, болевые синдромы. Однако, нет сведений о возможности получения надежных и достоверных измерений показателей СКУ игровыми системами виртуальной реальности.

Цель

Оценить возможности игровой системы в качестве инструмента функциональной оценки СКУ и разработать параметры оценки перемещения тела испытуемого.

Материалы и методы

Исследование СКУ проводили с помощью среды для создания игр и приложений Unity3d и на оборудовании виртуальной реальности: HTC Vive и Oculus Rift. Используется оптический метод отслеживания положения и ориентации контроллеров на теле пациента и шлеме. Точность позиционирования высокая, средняя частота кадров 50 в сек. Оценка состояния функции СКУ производилась за счет интерпретации данных, полученных в процессе регистрации колебаний и положения тела испытуемого одновременно в фронтальной, сагиттальной, горизонтальной плоскостях. Для решения поставленной задачи использовалось, созданное программное обеспечение, основанное на регистрации и оценке положения тела испытуемого, так называемой постуральной оси (ПО) в заданном пространстве.

Система регистрации ПО состоит из двух базовых станций, оптических сенсоров и инерциальных измерительных блоков в контроллерах и шлеме. Базовые станции состоят из двух вращающихся лазеров и массива инфракрасных светодиодов. Один из лазеров базовой станции вращается вертикально, второй — горизонтально. Таким образом, базовые станции по очереди «сканируют» окружающее пространство в 2-х плоскостях. Сенсоры определяют абсолютное положение ПО в пространстве, ограниченном зоной сканирования лазеров базовых станций, шлема и 2-х контроллеров с оптическими маркерами. Кадрирование и регистрация координат ПО выполнялись в масштабе 1:1 на основе 2-х звенной модели ПО испытуемого, включающей следующие звенья: (от головы до пояса) голова, верхний, средний отделы туловища; (от пояса до пола) нижние отделы туловища, бедро, голень и стопы левой и правой ноги. Для оценки функционального состояния СКУ разработаны следующие параметры:

Средняя скорость перемещения ПО (ССП ПО, градусы/с) вычислялась по формуле: сумма изменения угла нормированного стационарного вектора от нестационарного умноженного на коэффициент определяющий знак угла отклонения нестационарного вектора.

Площадь опорного контура ПО (ПОК ПО, м²), основная часть площади, занимаемой векторами перемещения ПО, которая характеризует общую поверхность площади колебания человека по типу перевернутого 2-х звенного маятника. Способ оценки состояния функции СКУ (заявка на изобретение № а 20180020 от 20.01.2018г.) у испытуемого с помощью игровой системы «виртуальная реальность», путем регистрации одновременно в фронтальной, сагиттальной, горизонтальной плоскостях показателей перемещения ПО в положении стоя, в условиях нахождения в среде «виртуальная реальность» в течении 20 с [3].

Результаты

Оценка функции СКУ с использованием разработанного алгоритма произведена у 30 здоровых добровольцев. Из них 17 женщин и 13 мужчин, средний возраст 31 (15; 41) лет. Установлены следующие показатели перемещения ПО испытуемых: ПОК ПО в группе составила 1,149

$\pm 0,437m2$, ССП ПО составила $0,962 \pm 0,636$ градусы/с. В ходе тестирования отмечена хорошая переносимость погружения испытуемого в виртуальную среду.

Заключение

Использование данного подхода показало, что применение способа оценки функционального состояния СКУ с использованием игровой системы «виртуальная реальность» позволяет построить и зарегистрировать показатели СКУ. Дальнейшее изучение СКУ с виртуальной среде позволит повысить качество оценки функции СКУ, выявить ее латентные нарушения и фенотипические особенности, как у здоровых испытуемых, так и у пациентов с заболеваниями центральной и периферической нервной системы и вестибулярного аппарата. Полученные результаты демонстрируют возможность разработки индивидуальной программы тренировки и восстановления функции равновесия, основанные на показателях в условиях нахождения в среде «виртуальной реальности» с биологической обратной связью.

Список литературы

1. Сковрцов, Д.В. Клинический анализ движения. Стабилометрия /Д.В. Сковрцов. – М.: АОЗТ «Антидор». – 2000. – 192 с.
2. Лихачев, С.А. Значение некоторых показателей статической стабиллометрии// С.А. Лихачев, А.Н. Качинский /Вестник отрогн.-М.-2011.-№2.-С. 33-37.
3. Марьенко И.П., Можейко М.П., Лихачев С.А. и соав. Перспективы клинической оценки функционального состояния статокинетической устойчивости доступными игровыми системами VRHealth// Материалы Республиканской конференции с международным участием, Минск. -2017.- эл. ресурс:-zdrav.by.

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ САНАТОРИЯ СЫСОЙ Т.С., ЯКУБОВИЧ Н.А.

Открытое акционерное общество “Санаторий “Ружанский”

Аннотация. Анализ многочисленных научных публикаций свидетельствует о том, что магнитная стимуляция обладает рядом отчетливо выраженных лечебных и профилактических эффектов и может быть успешно использована для лечения больных с заболеваниями и функциональными нарушениями органов мочеполовой системы, а также для повышения тонуса и профилактики эректильной дисфункции и нарушения эякуляции.

Ключевые слова: магнитная стимуляция, высокоинтенсивное магнитное поле (ВИМП), заболевание органов мочеполовой системы, недержание мочи, хронический простатит, синдром хронической тазовой боли, эректильная дисфункция.

Abstract. Analysis of numerous scientific publications suggests that magnetic stimulation has a number of distinct therapeutic and preventive effects and can be successfully used for the treatment of patients with diseases and functional disorders of the genitourinary system, as well as to improve the tone and prevention of erectile dysfunction and ejaculation disorders.

Keywords: magnetic stimulation, high-intensity magnetic field (VIMP), diseases of the genitourinary system, urinary incontinence, chronic prostatitis, chronic pelvic pain syndrome, erectile dysfunction.

Введение

Магнитная стимуляция (МС) – лечебное применение импульсов магнитного поля высокой интенсивности (ВИМП) для стимуляции скелетных мышц, периферических нервов и гладких мышц железистых органов.

Импульсные магнитные поля индуцируют в тканях вихревые электрические поля – токи Фуко. Индукционные (вихревые) электрические токи значительной плотности возбуждают волокна периферических нервов и вызывают ритмические сокращения миофибрилл скелетной мускулатуры, гладких мышц сосудов и внутренних органов (феномен магнитостимуляции). Токи значительной амплитуды возникают на глубине свыше 4-5 см, что позволяет воздействовать на возбудимые структуры глубоко расположенных тканей.

Вследствии активации слабомиелинизированных волокон индуцированные электрические токи очень низкой частоты блокируют афферентную импульсацию из болевого очага. Наряду с купированием болевого синдрома, они возбуждают толстые миелинизированные волокна и вызывают сокращение иннервируемых ими скелетных мышц.