

УДК 616-009.021.1

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В БОРЬБЕ С ПОСТИНСУЛЬТНЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ

И.П. МАРЬЕНКО, Н.Н. УSOVA, М.П. МОЖЕЙКО

¹ Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии» Министерства здравоохранения Республики Беларусь (г. Минск, Республика Беларусь)

² Учреждение Образования «Гомельский государственный медицинский университет» (г. Гомель, Республика Беларусь)

Аннотация. Наличие постинсультного болевого синдрома характерно для большинства пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения. Постинсультный болевой синдром оказывает значительное влияние на общее состояние пациента, на когнитивные функции, выраженность депрессии и качество жизни пациентов. Использование новейших компьютерных технологий в медицинской реабилитации пациентов с инфарктом мозга и внутримозговым кровоизлиянием возрастает в течение последнего десятилетия. Виртуальная реальность может прямо или косвенно влиять на когнитивные процессы, что позволяет уменьшить боль. Однако необходимы дальнейшие исследования, чтобы установить долгосрочные преимущества применения виртуальной реальности в компенсации болевого синдрома у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения.

Ключевые слова: острое нарушение мозгового кровообращения, медицинская реабилитация, постинсультный болевой синдром, виртуальная реальность

VIRTUAL REALITY IN THE FIGHT AGAINST POST-STROKE PAIN SYNDROME

I.P. MARYENKO, N.N. USOVA, M.P. MOZHEIKO

¹State institution «Republican Scientific and Practical Center for Neurology and Neurosurgery» of the Ministry of Health of the Republic of Belarus (Minsk, Republic of Belarus)

²Educational Institution «Gomel State Medical University» (Gomel, Republic of Belarus)

Annotation. The presence of post-stroke pain syndrome is typical for most patients who have suffered an acute cerebrovascular accident. Post-stroke pain syndrome has a significant impact on the general condition of the patient, cognitive function, severity of depression and quality of life of patients. The use of the latest computer technologies in medical rehabilitation of patients with cerebral infarction and intracerebral hemorrhage has been increasing over the past decade. Virtual reality can directly or indirectly influence cognitive processes, which can reduce pain. However, further research is needed to establish the long-term benefits of virtual reality in pain management in patients with acute cerebrovascular accident.

Key words: acute cerebrovascular accident, medical rehabilitation, post-stroke pain syndrome, virtual reality

Введение

Виртуальная реальность (ВР) и дополненная реальность (ДР) — это технологии, которые изменили наше восприятие мира и взаимодействие с ним. ВР погружает пользователя в полностью искусственную среду, создавая иллюзию присутствия в другом месте или времени. ДР, напротив, добавляет цифровые элементы в реальный мир, улучшая его и предоставляя дополнительную информацию. Эти технологии находят применение в самых разных областях, включая и медицину [1-3].

В начале 90-х годов прошлого столетия ВР достигла того уровня развития, когда стало возможным использовать ее в нейрореабилитации. ВР — это генерированная с помощью анимационных компьютерных программ и отображаемая в очках окружающая среда, внешнее пространство, максимально приближенное к действительному. Пациент может участвовать в виртуальных событиях, например, перемещаться, манипулировать с виртуальными предметами и даже наблюдать свои действия со стороны в качестве постороннего зрителя. Пациент, находясь в виртуальной среде, формирует с ней физиологическую связь по типу «восприятие-

действие», где производимое движение осуществляется в реальности с одновременной «обратной сенсорной связью» по выполненному движению в среде ВР. ВР заставляет человека реагировать на динамику событий натуральным образом, и, следовательно, является физиологичным для организма и позволяет пользователю естественным образом взаимодействовать с компьютерной средой

Методика проведения эксперимента

Цель исследования: оценить эффективность использования тренировок в среде ВР при постинсультной боли. Объектом исследования были пациенты: основная группа - 45 пациентов (средний возраст $61,1 \pm 9,63$ лет, из них 28 мужчин (62,2%) и 17 женщин (37,8%), в реабилитации которых применяли тренировки в ВР. Группа сравнения - 36 пациентов с ОНМК, в реабилитации которых не были использованы тренировки в ВР (средний возраст $61,9 \pm 9,19$ лет, из них 22 мужчины (61,1%) и 14 женщин (38,9%).

Использованы для оценки постинсультного болевого синдрома (ПИБС): визуальная аналоговая шкала; DN4 (Douleur Neuropathic 4 Questions); PainDetect; шкалы оценки тревожности Спилбергера-Ханина, шкала депрессии Бека; опросник центральной сенситизации; опросник качества жизни SF-36, международная классификация функционирования (МКФ); концентрация нейротрофических факторов (BDNF, NGF, VGF) и медиаторов (дофамин, серотонин, субстанция P, норадреналин) в плазме крови пациентов определяли твердофазным иммуноферментным методом.

Использована разработанная программа «ВРЗдоровье – метод реабилитации равновесия посредством применения перемещения проекции туловища в виртуальной среде»: свидетельство о регистрации компьютерной программы № 1086 / М. В. Юрченко, Н. А. Суша, И. П. Марьенко, М. П. Можейко, Е. С. Иваницкий, А. В. Качановский // реестр компьютерных программ центра интеллектуальной собственности Республики Беларусь. - <https://ncip.by/avtorskie-i-smezhnye-prava/registraciya-kompyuternyh-programm/reestr-kompyuternyh-programm/>. Продолжительность тренировки при выполнении каждого упражнения составляла 2 минуты 30 секунд. Курс тренировок составлял 5-10 процедур. У всех пациентов было взято информированное согласие [4].

Результаты и их обсуждение

Таблица 1. Интенсивность ПИБС по визуальной аналоговой шкале в группах исследования

Балл ВАШ	ПИБС в момент обследования		Самый сильный ПИБС течение 1 месяца		Средний уровень ПИБС в течение 1 месяца	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Основная группа, с применением ВР	5,0 [4,0;6,0]	3,0 [0;4,0]*	6,0 [5,0;7,0]	5,0 [3,0;7,0] *	5,0 [4,0;6,0]	4,0 [2,0;5,0] *
Группа сравнения, без применения ВР	4,0 [3,0;8,0]	3,0 [2,0;5,0]	6,0 [5,0;8,0]	5,0 [5,0;6,0]	5,0 [4,0;6,0]	3,0 [2,0;5,0]

Примечание: * – значимое различие балла при сравнении значений в группе до и после лечения, $p < 0,05$

Как видно из таблицы 1, у пациентов с ПИБС наблюдалась боль умеренной интенсивности, которая значимо уменьшилась после проведения тренировок в среде ВР. В группе сравнения с ПИБС без использования ВР значимого уменьшения боли курса лечения не произошло.

Таблица 2. Динамика уровня депрессии и тревоги у пациентов с постинсультным болевым синдромом до и после использования разработанного метода

Эмоционально-волевые нарушения	До лечения	После лечения
Уровень депрессии	10,5 [5,0;18,0]	9,0 [6,0;15,0]
Реактивная тревожность	45,0 [42,0;50,0]	42,0 [38,0;45,0]*
Личностная тревожность	47,0 [41,0;55,0]	44,0 [39,0;50,0]*

Примечание: * – значимое различие балла при сравнении групп до и после лечения, $p < 0,05$

Как показано в таблице 2, после мультимодального афферентного воздействия среды ВР достоверно снизился уровень реактивной и личностной тревоги у лиц с постинсультным болевым синдромом.

Таблица 3. Эффективность МР по критериям снижения интенсивности болевого синдрома

Эффективность тренировок в ВР	Группа основная % (абс.число пациентов)	Группа сравнения % (абс.число пациентов)
Полное восстановление	27,1% (16)	15,8% (6)
Значительное улучшение	32,2% (19)	15,8% (6)
Улучшение	22,03% (13)	18,4% (7)
Незначительное улучшение	6,8% (4)	13,2% (5)
Без изменений	6,8% (4)	31,6% (12)
Ухудшение	-	5,3% (2)

У пациентов с ПИБС, прошедшим комплекс мероприятий с применением ВР в большем проценте случаев возникает полное восстановление ($\chi^2=8,17$; $p=0,0043$) и значительное улучшение ($\chi^2=5,68$; $p=0,01$) болевого синдрома (таблица 3).

При этом в группе пациентов, у которых не была использована ВР в большем проценте случаев интенсивность ПИБС оказалась без изменений ($\chi^2=25,9$; $p<0,001$).

У пациентов с ПИБС при использовании мультимодального афферентного воздействия установлено значимое увеличение уровня серотонина, что подтверждает активацию нейромедиаторных систем, отвечающих за модуляцию и уменьшение болевого синдрома ($p<0,05$). Установлено значимое различие между уровнем субстанции P у пациентов обследованных групп. Так при использовании ВР показатели данного болевого медиатора P был значимо меньше. Установлены изменения уровня нейротрофинов и нейромедиаторов у пациентов с использованием разработанного метода и без него после лечения.

Заключение

Игровой сценарий, отвлекая и увлекая пациента, обучает произвольному управлению тела, двигательному контролю, снижается страх передвижений и падений, повышает эмоциональную вовлеченность в процесс. Показана эффективность комплекса медицинской реабилитации с использованием мультимодального афферентного воздействия среды виртуальной реальности у пациентов с ПИБС. Динамика уровня депрессии ниже, чем динамика тревоги и интенсивности ПИБС при использовании медицинской реабилитации с ВР. Установлены изменения уровня нейротрофических белков и нейромедиаторов у пациентов с ПИБС в процессе медицинской реабилитации с применением мультимодального афферентного воздействия среды ВР. Полученные результаты обосновывают перспективы использования виртуальной реальности в нейрореабилитации пациентов с ПИБС.

Список литературы

1. Virtual reality and chronic low back pain doi: 10.1080/17483107.2019.1688399.
2. The Impact of Virtual Reality on Chronic Pain DOI: 10.1371/journal.pone.0167523.
3. An 8-Week Self-Administered At-Home Behavioral Skills-Based Virtual Reality Program for Chronic Low Back Pain: Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial Conducted During COVID-19 DOI: 10.2196/26292.
4. Возможности технологии виртуальной реальности в диагностике и восстановлении функции равновесия: анализ собственных наблюдений / И. П. Марьенко [и др.] // Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа. – 2019. - Т. 9, № 1. - С. 28-35