

Оценка исполнительного контроля по точности формирования репрезентаций пространства в среде виртуальной реальности.

Научный руководитель – Савельева Ольга Александровна

Семина Любовь Евгеньевна

Студент (специалист)

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

E-mail: lubasemina14@gmail.com

Введение.

Понятие “executive functions”, которое на русский переводится как «исполнительные функции», является важным понятием в изучении психических процессов саморегуляции человека. Под исполнительными функциями понимается набор когнитивных способностей, которые обеспечивают саморегуляцию поведения, а также контроль когнитивных процессов, управляющих другими когнитивными, эмоциональными и моторными процессами. Выделяются три основных компонента исполнительных функций: исполнительный контроль, рабочую память и когнитивную гибкость [3]. Исполнительный контроль — это способность к контролю и регулировке внимания, поведения, мыслей и эмоций для преодоления внутренней интенции или внешней стимуляции с целью совершения целенаправленного и осознанного действия. Оценка исполнительного контроля в экологически валидных условиях является важной диагностической задачей в психологии. Известные данные о том, что у людей с гибким когнитивным стилем исполнительный контроль лучше, чем у ригидных, позволяют проверить применимость другой методики, создающей условия большей экологической валидности. Эффективность исполнительного контроля может оцениваться по точности решения пространственной задачи.

Перед человеком каждый день возникает необходимость решения большого количества пространственных задач, начиная от правильного манипулирования бытовыми предметами, заканчивая построением быстрого и удобного маршрута. Хорошо развитые пространственные навыки определяют успехи и достижения во многих сферах, например, в области науки, технологий, инженерии и математики. Точность мысленного пространственного образа и движения при решении пространственных задач можно оценить на основе эмпирических данных о точности репрезентаций пространства, сохраняющих представления о локализации объектов и их взаимном расположении в окружающем мире [1]. Выделяют два типа пространственных репрезентаций: эгоцентрические пространственные репрезентации (ЭПР) и аллоцентрические пространственные репрезентации (АПР) [3]. При формировании ЭПР положение объектов кодируется относительно наблюдателя, а для АПР положение объектов кодируется друг относительно друга безотносительно позиции наблюдателя.

Цель работы. Оценка исполнительного контроля по точности формирования репрезентаций пространства в рабочей памяти в среде виртуальной реальности.

Материалы и методы. Эксперимент с применением НМД шлема виртуальной реальности (методика SpaceCogVR) [1]. Задача в виртуальной реальности состоит в запоминании сцены из 3D 4-х объектов, а затем в реконструкции сцены путем выбора из библиотеки объектов и размещения их в виртуальном пространстве. Реконструкция сцены проходит на основе либо эгоцентрической, либо аллоцентрической пространственной репрезентации, что задается при помощи стрелки: направление в глубину задает реконструкцию на базе

эгоцентрической репрезентации, направление стрелки сверху вниз задает реконструкцию на базе аллоцентрической репрезентации. Процессы рабочей памяти актуализируются при помощи дополнительной параллельной пространственной задачи. Сценарий чередования основной и дополнительной сцены: 1) проявляется дополнительная сцена с 2D квадратами на 500 мс, которую испытуемому нужно запомнить 2) затем на 16 с предъявляется основная сцена с предметами, расположение которых также нужно было запомнить 3) потом снова на 500 мс появляется дополнительная сцена, и в случае изменения расположения квадратов нужно нажать кнопку на флайстике 4) потом предъявляется стрелка, указывающая на направление реконструкции (эгоцентрическое или аллоцентрическое) 5) основная сцена с пустым параллелепипедом, в котором нужно реконструировать сцену, используя объекты, расположенные по бокам от фигуры. Тест Струпа (Stroop Test) применялся для сбора данных о ригидности/гибкости испытуемых.

Выборку составили 26 испытуемых в возрасте от 18 до 24 лет.

Результаты. По результатам теста Струпа испытуемые были разделены на две равные подвыборки по 13 человек: гибких (1) и ригидных (2) ($M_e=27,5$). Оценивалась и сравнивалась при помощи U-критерия Манна-Уитни точность пространственных репрезентаций в условиях дополнительной когнитивной нагрузки (в рабочей памяти). В подвыборке гибких были выше как средний уровень точности ЭПР ($M_1=0,795$, $SD_1=0,044$; $M_2=0,749$, $SD_2=0,0577$), так и средний уровень точности АПР ($M_1=0,7$, $SD_1=0,023$; $M_2=0,754$, $SD_2=0,0541$). Были получены значимые статистические различия в точности формирования аллоцентрических пространственных репрезентаций ($U=33,0$; $p<0,007$), а различия в точности формирования эгоцентрических пространственных репрезентаций отмечаются на уровне статистической тенденции ($U=46,5$; $p=0,05$).

Заключение.

Методика SpaceCogVR показала эффективность при оценке исполнительного контроля по точности формирования репрезентаций пространства в среде виртуальной реальности. Показано, что чувствительность методики повышается при усилении когнитивной нагрузки (аллоцентрическое условие). Методика SpaceCogVR позволяет варьировать уровень когнитивной нагрузки и управлять эмоциональными факторами (добавляя стрессоры в качестве экспериментального условия) для сбора данных о процессах исполнительного контроля на различных возрастных и нозологических выборках с диагностическими и реабилитационными целями.

Работа выполнена в рамках проекта Российского Научного Фонда № 23-78-10090

Источники и литература

- 1) Савельева О. А., Меньшикова Г. Я., Бугрий Г. С. Точность формирования пространственных репрезентаций динамических сцен в рабочей памяти // Экспериментальная психология. – 2023. – Т. 16. – №. 4. – С. 57-74).
- 2) Klatzky, R. L. Allocentric and Egocentric Spatial Representations: Definitions, Distinctions, and Interconnections / Freksa, C., Habel, C., Wender, K.F. (eds) // Lecture Notes in Computer Science. — 1998. — № 1404. — С. 1-17
- 3) Lehto, J. E., Juujarvi, P., Kooistra, L., Pulkkinen, L. Dimensions of executive functioning: Evidence from children // Br J Dev Psychol. 2003. Vol. 21. P. 59–80.