

Изменением мозговой активности во время переживания векции

Научный руководитель – **Меньшикова Галина Яковлевна**

Ковалёв А.И.¹, Климова О.А.², Гасимов А.Ф.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психофизиологии, Москва, Россия; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Москва, Россия; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психологии личности, Москва, Россия

Иллюзия движения собственного тела представляет собой восприятие неподвижным наблюдателем собственного перемещения при наблюдении движущегося зрительного стимула, занимающего значительную часть зрительного поля [2]. Многолетние исследования данной иллюзии с применением методов психологии не позволили сформулировать однозначное представление о психофизиологических механизмах данного феномена [3]. Во многом, это связано с отсутствовавшим до недавнего времени инструментом объективного определения промежутков времени переживания иллюзии. Однако, как было показано в ряде исследований последних лет, в качестве такого инструмента могут быть успешно использованы показатели движений глаз, в частности, параметры оптокинетического нистагма [4].

Целью настоящего исследования стала разработка и апробация методики одновременной регистрации биоэлектрической активности головного мозга и движений глаз человека, находящегося в установке виртуальной реальности CAVE-system, во время переживания им иллюзии движения собственного тела.

Регистрация ЭЭГ была произведена с помощью 14-канальной портативной системы ЕРОС+. Для записи глазодвигательной активности были использованы очки SMI Eye Tracking Glasses (частота регистрации составила 30 Гц). Синхронизация регистрации ЭЭГ и глазодвигательной активности осуществлялась посредством программного обеспечения SMI iView ETG VRPN.

В качестве стимуляции был использован виртуальный оптокинетический барабан, совершающий вращения вокруг неподвижного испытуемого со скоростями 30, 45 и 60 угл. град/с по часовой и против часовой стрелки в течение 2 мин каждое. Оптокинетический барабан представлял собой виртуальный цилиндр, на внутреннюю поверхность которого нанесены чередующиеся чёрные и белые полосы. Испытуемый в течение эксперимента получал инструкцию свободного осматривания зрительной сцены во время наблюдения вращения оптокинетического барабана. Процедура эксперимента состояла из 18 предъявлений стимуляции (3 скорости вращения X 2 направления вращения X 3 повторения). Также испытуемый должен был нажимать на кнопку манипулятора в том случае, если у него возникало ощущение движения собственного тела. С целью отработки данной методики был проведён эксперимент с участием 7 испытуемых. Все они имели нормальное или скорректированное до нормального зрения, а также не имели травм головного мозга и органических поражений вестибулярного аппарата.

В ходе применения методики определения промежутков переживания иллюзии движения собственного тела [1] были выделены участки глазодвигательных траекторий, соответствующих реализации оптокинетического нистагма (ОКН) - парных колебательных движений глаз, возникающих при фиксации взора на движущихся в одну сторону предметах. Как было установлено в ранее проведённых исследованиях, момент возникновения иллюзии движения собственного тела соответствует во времени увеличению длительности

медленных фаз ОКН, т.к. в силу явления угасания ОКН компенсаторная функция этого вида движений глаз для стабилизации сетчаточного изображения не выполняется, сенсорный конфликт между зрительной и вестибулярной информацией увеличивается. Поэтому имеет место нарушение в работе системы определения положения и ориентации тела в пространстве, что отражается в возникновении иллюзии движения собственного тела.

Был осуществлён анализ активности головного мозга во время возникновения иллюзии. С этой целью биоэлектрическая активность головного мозга в различных диапазонах частот сравнивалась для временных отрезков переживания иллюзии и отрезков наблюдения вращающейся стимуляции. На данном этапе было обнаружено, что во время векции имело место значимое снижение мощности альфа-ритма в теменных и центральных областях левого полушария. При этом в данных зонах регистрировалось значимое увеличение мощности бета-ритма. Данный результат согласуется ранее полученными результатами других исследователей [5], однако важно, что в данном эксперименте был использован метод объективной фиксации длительности промежутков переживания иллюзии.

Таким образом, благодаря использованию комплексной методики регистрации движений глаз и электроэнцефалограммы были обнаружены характерные изменения в мозговой активности, соответствующие времени возникновения иллюзии движения собственного тела.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ №17-36-01101

Источники и литература

- 1) Ковалёв, А.И. Микроструктурный анализ движений глаз как метод изучения динамики протекания иллюзии движения собственного тела / А.И. Ковалёв // Материалы всероссийской научной конференции «Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития». – 2017. – С. 1566 – 1575.
- 2) Keshavarz, B., Berti, S., Integration of sensory information precedes the sensation of vection: A combined behavioral and event-related brain potential (ERP) study // Behavioural Brain Research – 2014 – Vol. 259(1) – P.131-136.
- 3) Kleinschmidt, A., Thilo, K., Buchel, C., Gresty, M., Bronstein, A., Richard, S., Frackowiak, R. Neural Correlates of Visual-Motion Perception as Object- or Self-motion // NeuroImage – 2002 – Vol.16 – P.873–882.
- 4) Menshikova G., Kovalev A., Klimova O., Chernorizov A.. Eye movements as indicators of vestibular dysfunction / // Perception. – 2015. – Vol. 44, no. 8-9. – P. 1103–1110.
- 5) Thilo, K.V., Kleinschmidt, A., Gresty, M.A. Perception of self-motion from peripheral optokinetic stimulation suppresses visual evoked responses to central stimuli // J. Neurophysiol – 2003 – Vol. 90 – P.723–730.