

Г.И.Рожкова, С.И. Рычкова, О.И.Наумова, М.А.Грачева, Т.А. Быкова
Эффективность лечения амблиопии с применением виртуальной окклюзии
на базе 3D технологии

ФГБУН Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН,
Москва, Россия;

МБДОУ Детский сад №20 компенсирующего вида «Ёлочка»,
Дубна, Московская область, Россия

Актуальность. Компьютеризация функционального лечения амблиопии открыла интересные перспективы для совершенствования лечебных процедур и внедрения новых стимулов и упражнений, ранее нереализуемых. К настоящему времени созданы различные интерактивные компьютерные программы (ИКП) для лечения пациентов разного возраста и уровня развития. Однако в подавляющем большинстве случаев роль ИКП сводится к обеспечению генерации зрительных стимулов и регистрации реакций пациента, тогда как для выделения тренируемого глаза до сих пор используется обычная окклюзия: второй глаз просто закрывается повязкой (заклейкой), как при традиционном лечении. Нередко такая окклюзия плохо переносится детьми и оказывает на них негативное психологическое воздействие, что может снижать эффективность лечебных сеансов. Современные производители медицинской техники предлагают более комфортные методы окклюзии, из которых наиболее перспективными нам представляются последние варианты виртуальной окклюзии, когда стимульный материал предъявляется с использованием сепарационных 3D технологий, позволяющих незаметно для пациента полностью или частично подавлять изображение, наблюдаемое каждым глазом, и варьировать режимы стимуляции как между сеансами, так и в каждом сеансе тренировки [1-4].

Цель исследования – оценить эффективность компьютерного лечения амблиопии с использованием виртуальной окклюзии на базе поляризационной 3D технологии.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели были проанализированы результаты лечения амблиопии в медицинских учреждениях, где в разных группах параллельно использовались ИКП, рассчитанные на реальную и виртуальную окклюзию (ИКП-РО и ИКП-ВО), причём тренировочные сеансы проводились на фоне одних и тех же стандартных терапевтических процедур. В качестве ИКП-ВО использовалась программа «ПОИСК», разработанная в ИППИ РАН (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013610976), а в качестве ИКП-РО – несколько программ разных разработчиков, широко применяемых в отечественных медицинских учреждениях в течение многих лет. Виртуальную окклюзию, т.е. имитацию выключения глаза из акта зрения, осуществляли поляризационным методом сепарации левого и правого изображений. Курс лечения включал 10 сеансов тренировки длительностью 10 мин с использованием ИКП одного из типов: ИКП-РО или ИКП-ВО.

Результаты. В реальных условиях работы медицинского учреждения сравнение эффективности различных компьютерных программ представляет значительные трудности. Поскольку перед медицинским персоналом стоит задача – за отведённое время (курс лечения) достичь положительных результатов всеми возможными способами, лечение неизбежно является комплексным, и в нем трудно вычлениить компоненты, относящиеся к отдельным процедурам. Один из возможных подходов для преодоления этой проблемы – сравнение результатов по группам, у которых различие в содержании комплексного лечения касалось только одной процедуры. Этот подход и был применён в нашей работе: были проанализированы результаты лечения детей с амблиопией в группах, где использовались различные ИКП-РО, с одной стороны, и ИКП-ВО «ПОИСК», с другой стороны. Для статистических оценок были взяты данные, полученные на 60 пациентах в возрасте от 6 до 15 лет (средний возраст и стандартное отклонение: 9.8 ± 3.1), пролеченных по разным схемам. Были выделены следующие группы:

(1) 20 детей (40 глаз), которые прошли только один курс тренировок с ИКП-РО;

(2) 28 детей (56 глаз), которые прошли первый курс тренировок с ИКП-РО, а затем – второй курс тренировок с ИКП-ВО;

(3) 12 детей (24 глаза), которые тренировались только с ИКП-ВО.

Среднее повышение остроты зрения за один курс лечения с использованием реальной окклюзии у всех детей из групп (1) и (2) составило 0.11 ± 0.06 , что характерно для ИКП-РО при данной длительности сеансов и курса лечения. При использовании виртуальной окклюзии средние результаты за один курс лечения были заметно выше: 0.17 ± 0.09 в группе (3) и 0.16 ± 0.09 в группе (2), где такой курс лечения проводился через некоторое время после курса с ИКП-РО, давшего среднее улучшение 0.10 ± 0.07 . (Различия между результатами лечения с использованием ИКП-РО и ИКП-ВО достоверны: $p < 0.005$). Полученные данные, а также данные опроса пациентов относительно комфортности и утомительности тренировок свидетельствуют о преимуществах виртуальной окклюзии.

Заключение. При прочих равных условиях использование вместо реальной окклюзии виртуальной – имитации выключения глаза на базе 3D технологий – позволяет существенно повысить эффективность применения интерактивных компьютерных программ в лечении амблиопии.

Список литературы

1. Рожкова Г. И., Лозинский И. Т., Грачева М. А., Большаков А. С., Воробьев А. В., Сенько И. В., Белокопытов А. В. Функциональная коррекция нарушенного бинокулярного зрения: преимущества использования новых компьютерных технологий // *Сенсорные системы*. 2015. Т. 29(2), С. 99–121.
2. Li J., Thompson B., Deng D., Chan L.Y., Yu M., Hess R.F. Dichoptic training enables the adult amblyopic brain to learn // *Current Biology*. 2013. V. 23(8). P. R308–R309.
3. Qiu F., Wang L., Liu Y., Yu L. Interactive binocular amblyopia treatment system with full-field vision based on virtual reality // *IEEE*. 2007. 1257–1260.
4. Herbison N., Cobb S., Gregson R., Ash I., Eastgate R., Purdy J., Hepburn T., MacKeith D., Foss A. Interactive binocular treatment (I-BiT) for amblyopia: results of a pilot study of 3D shutter glasses system // *Eye (London, England)*. 2013. V. 27(9), P. 1077–1083.