

УДК 617.7

Кошелев Д.И.
ФГУ «ВЦГПХ Росздрава»

ЭКОЛОГИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ И СЕНСОМОТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ В НОРМЕ

Рассмотрены взаимосвязи функциональной активности структур различных уровней зрительной системы и движений глаза в группе без патологии зрения. Обсуждаются способы поддержания оптимального состояния функций зрительного анализатора в современных условиях увеличения зрительной нагрузки и возможные механизмы развития патологических изменений.

Ключевые слова: зрительная система, патология зрения, зрительный анализатор, зрительная нагрузка.

Зрительная система является важнейшим каналом получения информации из внешнего мира. Роль зрения в значительной степени усиливается в настоящее время в связи с прогрессивным развитием компьютерных технологий и средств коммуникации. Немаловажен тот факт, что зрительная нагрузка в современном мире затрагивает только центральное зрение, что может негативно отражаться на функциональном состоянии зрительного анализатора в целом [5]. Процесс функциональной организации продолжается значительное время и завершается только к 10-15 годам [4]. Этот факт делает зрительную систему человека открытой для адаптации к особенностям визуальной среды значительный период, что особенно актуально в настоящее время, в связи с возросшей зрительной нагрузкой. Все вышеизложенное делает задачу поддержания хорошего функционального состояния зрительной системы весьма актуальной.

Цель исследования заключалась в изучении согласования параметров движения глаз, функциональной активности центральной и периферической областей поля зрения у испытуемых без патологии зрения. Одним из допущений было предположение, что сохранение эметропии или точной фокусировки оптической системы глаза является критерием успешной адаптации зрительной системы только за счет функциональной реорганизации.

Материал и методы

В исследовании приняло участие 26 испытуемых. Средний возраст испытуемых составлял 20.8 ± 1.4 лет. Всем испытуемым измеряли рефракцию и остроту зрения вдаль. Для оценки взаимодействия палочковой и колбочковой подсистемы сетчатки исследовали параметры

темновой адаптации (ТА) при помощи портативного адаптометра SST-1 (LKC Technologies, USA) в условиях темновой адаптации. Движения глаза регистрировали на приборе МР-1 (Nidek Technologies, Italy). При анализе моторной активности глаза учитывали амплитуду и скорость движений глаза. Функциональную активность центральных отделов зрительной системы оценивали путем регистрации зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на обрабатываемый паттерн с размером клетки $12'$ на установке Нейро-МВП-4 (Нейрософт, Россия). При статистической обработке использовали корреляционный анализ по Пирсону.

Результаты и обсуждение

Средняя острота зрения по выборке составила 1.76 ± 0.26 . Данный параметр обнаруживал значимый отрицательный коэффициент корреляции только с пиковым временем компонента N145 ЗВП ($r = -0.34$, $p < 0.05$) и положительную корреляцию со временем ТА ($r = 0.54-0.66$, $p < 0.05$). Корреляции остроты зрения и параметров движения глаза не достигали значимых величин.

Скорость движения глаза при фиксации обнаруживала значимую положительную корреляционную связь со временем ТА ($r = 0.34-0.61$, $p < 0.05$). Пиковое время N145 ЗВП демонстрировало отрицательную корреляцию со временем заключительных стадий ТА ($r = -0.52-0.57$, $p < 0.05$).

Таким образом, в группе без патологии зрительной системы в большинстве случаев наблюдались корреляционные связи, не достигающие значимого уровня, а значимые корреляции не превышали средний уровень. Отсутствие жестких связей между параметрами дает возможность зрительной системе адаптироваться к изменениям характера зрительных задач за счет функциональных преобразований [2]. Тем не

менее, прослеживаются определенные тенденции, отражающие специфику согласования активности различных уровней зрительной системы. Так обнаруженные корреляции между остротой зрения и временем темновой адаптации указывают на определенный антагонизм функциональной активности центральной и периферической областей. Высокая острота зрения обеспечивается не только плотностью упаковки фоторецепторов в центральной области сетчатки и пространственно-частотной настройкой зрительного анализатора, но и требует соответствующего распределения внимания. Ранее было показано, что при миопии также отмечается увеличение времени ТА, которое сопровождалось более низкой остротой зрения, нежели в нормативной группе [6].

Вероятно, согласование высокой остроты зрения и относительного увеличения времени ТА связано с устойчивым стереотипом зрительной деятельности и в своей основе имеет распределение внимания и эффективность обработки информации из различных областей поля зрения. Такое предположение подтверждает и отрицательная корреляция временем ТА с пиковым временем компонента N145 ЗВП, который отражает обработку зрительной информации в ассоциативных областях зрительной коры [3]. Это означает, что острота зрения в норме связана со скоростью обработки поступившей информации. Увеличение скорости обработки информации из центрального поля зрения, что положительно от-

ражается на остроте зрения, несколько снижают эффективность обнаружения сигнала на периферии.

Представляет интерес положительная корреляция между скоростью движения глаза и временем ТА, что, вероятно, определяется характером распределения внимания. Так, при эффективном распределении внимания скорость движения минимальна и, в основном, определяется движениями глаза малой амплитуды. Кроме того, эффективная обработка информации из периферических областей поля зрения обеспечивает более высокую скорость ТА. Параметры движения глаза при фиксации, вероятно, являются производной от уровня произвольного контроля моторной активности и пространственно-частотной настройки центрального поля зрения [1]. Ранее было показано, что размер фиксационного поля имеет меньшие размеры при миопии у детей младших классов [7]. Не исключено, что в основе развития миопии у детей лежит высокая способность к произвольному контролю моторной активности и концентрации внимания, что не сопровождается адекватным увеличением эффективности обработки информации из центрального поля зрения.

Таким образом, в группе нормы мы наблюдаем согласование активности ассоциативных областей зрительной коры, пространственно-частотной настройки зрительного анализатора и эффективности произвольного распределения внимания при относительной независимости моторных компонентов зрения.

Список использованной литературы:

1. Белопольский, В.И. О механизме управления взором человека / В.И. Белопольский // Психология восприятия: Сб. материалов советско-норвежского симпозиума. – М., 1989. – С.46-59.
2. Гареев, Е.М. «Нормальное зрение»: вариативность клинических характеристик и ее возможные источники / Е.М. Гареев, А.Р. Шарипов, Р.Г. Юсупов // Сенсорные системы. – 1996. – Т.10. – №3. – С.48-57.
3. Гнездицкий, В.В. Зрительные ВП / В.В. Гнездицкий // Опыт применения вызванных потенциалов в клинической практике. Под ред. В.В. Гнездицкого, А.М. Шимшиновой. – М.: АОЗТ «Антидор», 2001. – С.45-61.
4. Дашевский, А.И. Близорукость / А.И. Дашевский. – Л.: Медгиз, 1962. – 147 с.
5. Зуева М.В. Современные представления о параллельности зрительных путей // М.В. Зуева, И.В. Цапенко / Клиническая физиология зрения. М.: ПБОЮЛ «Т.М.Андреева», 2002. – С.70-91.
6. Кошелев, Д.И. Взаимодействие колбочковой и палочковой подсистем сетчатки и стратегия обнаружения порогового сигнала в ходе темновой адаптации в норме и при миопии слабой степени / Д.И. Кошелев // Вестник ОГУ – 2008. – №12. – С.88-91.
7. Кошелев Д.И. Особенности движений глаза при фиксации неподвижного объекта учащихся первых и четвертых классов в норме и при миопии / Д.И. Кошелев, Р.А. Мухамадеев, И.В. Сироткина // Оздоровление средствами образования и экологии: Материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Челябинск, 2008. – С. 146-148.