

РЕАКЦИЯ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКЕ И ПОЛ

В статье рассмотрены особенности реакции глазодвигательной системы в ответ на краткосрочную зрительную нагрузку в зависимости от пола испытуемых. Обнаружено, что испытуемые обладают особенностями параметров движения глаза и их динамики при зрительной нагрузке в зависимости от пола. Предложены возможные механизмы наблюдаемых различий.

Ключевые слова: глазодвигательная активность, зрительная нагрузка, острота зрения, зрительная система.

Глазодвигательная активность неразрывно связана с процессом зрительного восприятия [1, 8]. В параметрах движений глаза отражается скрытая информация о механизмах функционирования зрительной системы. В многочисленных исследованиях было показано, что изменения параметров движений глаза сопутствуют патологическим изменениям зрительной системы [5, 6]. Кроме того, известно, что функциональная активность различных отделов зрительной системы имеет различия у испытуемых мужского и женского пола [7].

Исходя из вышеизложенного, целью исследования являлось изучение особенностей динамики глазодвигательной активности при кратковременной зрительной нагрузке в зависимости от пола (или так – при кратковременной зрительной нагрузке у испытуемых мужского и женского пола).

Материалы и методы исследования:

В исследования приняли участие студенты 2-3 курсов Башкирского института физической культуры (n=18, 9 мужского и 9 женского пола). В группе молодых людей средний возраст составил $20,44 \pm 0,32$, у девушек средний возраст – $20,55 \pm 0,33$ лет.

Измерение остроты зрения вдаль проводилось в стандартных условиях с расстояния 5 метров с использованием таблиц с кольцами Ландольта и знаками Снеллена.

Движения глаза при фиксации регистрировались с помощью прибора МР-1 (NIDEK Technologies, Италия). Регистрация движений глаза производилась 30 секунд в трех вариантах. Фиксация креста угловым размером 1 градус и фиксация

пустого пространства между 4-х крестов, удаленных от центра на 5 и 10 угловых градусов. Исследование остроты зрения и регистрация движений глаза проводилась монокулярно.

Между пробами проводилась 30-минутная зрительная нагрузка. Зрительную нагрузку моделировали предъявлением заданий на селективное зрительное внимание, активирующих центральные механизмы внимания и нагружающих центральное поле зрения. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью t-критерия Стьюдента для связанных выборок и несвязанных выборок.

Результаты и их обсуждение

Все испытуемые имели нормальный офтальмологический статус, без патологий центрального зрения. У юношей среднее значение остроты зрения по знакам Снеллена и кольцам Ландольта составило $1,58 \pm 0,32$ и $1,72 \pm 0,43$, у девушек $1,58 \pm 0,31$ и $1,73 \pm 0,32$, соответственно.

Анализ динамики размеров фиксационного поля и скорости движений глаза в ответ на нагрузку при фиксации центрального креста в группе мужчин не выявил достоверных различий. Это свидетельствует о сохранении стабильной центральной фиксации в течении всего эксперимента.

Движения глаза при фиксации пространства между крестами удаленными от центра на 5 угловых градусов также отличались стабильными пространственными характеристиками. Значи-

Таблица 1. Амплитуда и скорость движения глаза при фиксации у молодых людей (n=9)

	x	x2	y	y2	S	S2
Центр	$0,99 \pm 0,70$	$0,84 \pm 0,46$	$0,59 \pm 0,18$	$0,63 \pm 0,25$	$1,29 \pm 0,37$	$1,17 \pm 0,32$
5□	$1,28 \pm 0,48$	$1,29 \pm 0,54$	$0,94 \pm 0,39$	$0,92 \pm 0,35$	$1,44 \pm 0,41$	$1,28 \pm 0,31^*$
10□	$1,83 \pm 0,63$	$1,53 \pm 0,58^*$	$1,40 \pm 0,51$	$1,48 \pm 0,91$	$1,56 \pm 0,52$	$1,41 \pm 0,45$

* – достоверность различий

Таблица 2. Амплитуда и скорость движения глаза при фиксации у девушек (n=9)

	x	x2	y	y2	S	S2
Центр	1,12±0,38	0,90±0,48*	0,74±0,30	0,61±0,32*	1,26±0,36	1,13±0,24
5°	1,56±0,68	1,35±0,57	1,10±0,45	1,00±0,46	1,39±0,38	1,26±0,35
10°	2,31±1,14	2,17±1,12	1,46±0,64	1,56±0,77	1,66±0,49	1,82±0,72

* – достоверность различий

мые изменения обнаружены лишь для скорости движений глаза, которая достоверно снижалась после зрительной нагрузки. Наблюдаемое снижение скорости движений при неизменном размере фиксационного поля говорит об изменении формы глазодвигательной активности, которое заключалось в уменьшении числа микросаккад и увеличении количества дрейфов при тестировании.

При дальнейшем удалении периферических стимулов от предполагаемого центра (10 угловых градусов) достоверная динамика наблюдалась в уменьшении горизонтальных размеров фиксационного поля с $1,83 \pm 0,63^\circ$ до $1,53 \pm 0,58^\circ$ ($p=0,01$). В основе наблюдаемого уменьшения размеров фиксационного поля может лежать несколько факторов. Снижение амплитуды движений может отражать возросший в результате зрительной нагрузки произвольный контроль окуломоторной активности или более эффективное распределение внимания [2].

В целом по группе мужчин динамика глазодвигательной активности выражалась в некотором уменьшении горизонтальных размеров фиксационного поля и снижении скорости движений глаза после зрительной нагрузки.

У девушек характер динамики глазодвигательных реакций существенно отличается. Как видно из таблицы 2 значимые изменения выявлены только в уменьшении размеров фиксационного поля при центральной фиксации. При постоянной скорости движения глаз.

Статистически значимые изменения затрагивают горизонтальный (с $1,12 \pm 0,38^\circ$ до $0,90 \pm 0,48^\circ$) ($p=0,03$) и вертикальный размеры (с $0,74 \pm 0,30^\circ$ до $0,61 \pm 0,32^\circ$).

При проведении межгруппового анализа данных достоверные различия выявлены только в горизонтальных размерах фиксационного поля при фиксации пространства между крестами, удаленными от центра на 10 угловых градусов. У женщин данный показатель был значимо

больше и составлял $2,31 \pm 1,14^\circ$ в начале исследования и $2,17 \pm 1,12^\circ$ после предъявления зрительной нагрузки, в то время как у юношей $1,83 \pm 0,63^\circ$ – $1,53 \pm 0,58^\circ$, соответственно до и после зрительной нагрузки.

Представляет интерес тот факт, что девушки демонстрируют несколько большие размеры фиксационного поля во всех пробах, что может отражать специфику межуровневых связей в зрительной системе. В первую очередь специфичность может затрагивать распределение ганглиозных клеток центральной области сетчатки и особенности межнейронного взаимодействия.

Таким образом, полученные данные указывают на определенные различия динамики параметров движения глаза в зависимости от пола испытуемых, хотя в целом наблюдались однотипные изменения, выражавшиеся в уменьшении размеров фиксационного поля и снижении скорости движения глаз. Мы считаем, что в основе вышеуказанных изменений могут лежать сочетанные преобразования частотно-пространственной настройки зрительной системы, произвольного контроля глазодвигательной активности и увеличение эффективности распределения внимания [2, 3, 4]. Не исключено, что длительная нагрузка на центральное поле зрения может приводить к истощению функциональных резервов зрительной системы и снижению эффективности переработки зрительной информации. Ранее показано, что более концентрированное фиксационное поле наблюдается при миопии у детей младших классов [5]. Не исключено, что ключевую роль в процессах успешной адаптации к увеличению нагрузки на центральную область поля зрения играют параметры распределения внимания.

Список использованной литературы:

1. Барабанщиков, В.А. Окуломоторные структуры восприятия / В.А. Барабанщиков. – М.: Институт психологии РАН, 1997. – 384с.
2. Белопольский, В.И. О механизме управления взглядом человека / В.И. Белопольский // Психология восприятия: Сб. материалов советско-норвежского симпозиума. – М., 1989. – С.46-59.
3. Глезер, В.Д. К характеристике глаза как следящей системы / В.Д. Глезер // Физиол. журн. СССР. – 1959. – №3. – С.271-279.