

УДК 617.751→612.843.63–072.7–053.2

Возрастная динамика становления минимальной экспозиции распознавания предъявляемых тест-объектов у детей

В. И. Сердюченко, д-р мед. наук, проф.; М. Б. Желизник, аспирант

ДУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им.

В. П. Филатова НАМН Украины»; Одесса (Украина)

E-mail: virais@ukr.net

Ключевые слова: минимальная экспозиция распознавания тест-объектов, дети.

Ключові слова: мінімальна експозиція розпізнавання тест-об'єктів, діти.

Актуальність. Як для дорослих, так і для дітей має велике значення своєчасне виявлення будь-якого об'єкта в полі зору.

Мета. Дослідити вікову динаміку мінімальної експозиції розпізнавання тест-об'єктів (МЭРТ) у дітей з нормальною гостротою зору.

Матеріал і методи. МЭРТ визначена у 416 дітей віком від 5 до 17 років (на 832 очах) з рефракцією у межах вікових норм (еметропією та гіперметропією не більше 1,0 дптр). За допомогою спеціального електронного пристрою дитині пред'являвся білий тест-об'єкт, що світиться (кільце Ландольта), з кутовим розміром 8 кутових хвилин.

Результати. Мінімальна експозиція розпізнавання тест-об'єктів із заданими кутовими розмірами при бінокулярному дослідженні складає у дітей 5-6 років $2,1 \pm 1,3$ мс, у дітей 7-10, 11-14 і 15-16 лет — відповідно $1,4 \pm 0,5$ мс, $1,1 \pm 0,3$ мс і $1,1 \pm 0,3$ мс.

Висновок. Отримані дані можуть слугувати контролем при вивченні стану даного показника при різній патології зорового аналізатора.

Актуальность. Для каждого человека, как и для любого живого существа, очень важным является своевременное обнаружение какого-либо объекта в поле зрения, что может сигнализировать о приближающейся опасности, а также его распознавание и быстрая реакция на его появление.

В ряде работ отражены данные о таких важных характеристиках остроты зрения, как экспозиционная острота зрения (острота зрения при предъявлении тест-объекта в различные промежутки времени) и минимальная экспозиция распознавания предъявляемых тест-объектов — МЭРТ (минимальное время, за которое испытуемый может распознать предъявляемый тест-объект заданной угловой величины) [1, 2, 6–11]. Состояние последнего показателя изучено при различных рефракциях, косоглазии и амблиопии [4, 5]. Актуальным является исследование возрастной динамики МЭРТ у детей дошкольного и школьного возраста с нормальной остротой зрения.

Цель исследования: изучить состояние минимальной экспозиции распознавания предъявляемых тест-объектов у детей различного возраста с остротой зрения не менее 1,0 и рефракцией в пределах возрастных норм.

Материал и методы

Исследование проведено у 416 детей в возрасте от 5 до 17 лет (в возрасте 5–6 лет — 79 детей, 7–10 лет — 79, 11–14 лет — 171, 15–17 лет — 87 детей). Таким образом, все группы были достаточно репрезентативны. Для исследования отбирались офтальмологически здоровые дети с правильным положением глаз, без патологии преломляющих сред и глазного дна, с рефракцией в пределах возрастных норм (эмметропией или гиперметропией до 1,0 дптр).

Обследование детей включало: визо- и рефрактометрию, исследование положения глаз, их подвижности, преломляющих сред и глазного дна. МЭРТ исследовалась при помощи специального электронного устройства, позволяющего предъявлять светящийся тест-объект белого цвета на черном фоне (кольцо Ландольта); яркость кольца — 25 кд/м^2 . Место разрыва в кольце может задаваться исследователем в одном из восьми различных меридианов в случайном порядке. Кольцо Ландольта предъявлялось в различные промежутки времени — от 1 до 15 миллисекунд с шагом в 1 мс. Если при минимальной экспозиции ребенок не распознавал направления разрыва в кольце, то экспозиция увеличивалась до тех пор, когда ребенок уже мог уверенно его распознать, давая не менее пяти правильных ответов подряд. Угловые размеры кольца составляли 8 угловых минут; таким образом, его изображение проецировалось на центральную ямку сетчатки, угловые размеры которой составляют в среднем $1,3$ градуса [3]. Расстояние от устройства до испытуемого составляло 5 метров. Исследование (как монокулярно, так и бинокулярно) проводилось в фотопических условиях в утренние часы.

В связи с особенностями распределения полученных данных нами для статистической обработки использован непараметрический аналог дисперсионного анализа Крускала — Уоллиса, который является обобщением U-критерия Манна-Уитни на случай k несвязанных выборок ($k > 2$) и предназначен для оценки различий одновременно между тремя, четырьмя и т.д. выборками по уровню какого-либо признака.

Результаты

В таблице 1 представлены результаты статистической обработки данных по МЭРТ у детей с ис-

Таблица 1. Результаты статистической обработки данных по МЭРТ у детей при бинокулярном и монокулярном исследованиях с использованием Н-критерия Крускала-Уоллиса

| Характер исследования | Номер группы | Количество детей | Сумма рангов | Средний ранг |
|-----------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| Бинокулярное | I | 79 | 23514,5 | 297,65 |
| | II | 79 | 17640,5 | 223,30 |
| | III | 171 | 30586,5 | 178,87 |
| | IV | 87 | 14994,5 | 172,35 |
| Монокулярное | I | 79 | 24095,5 | 305,01 |
| | II | 79 | 18951,0 | 239,89 |
| | III | 171 | 29323,5 | 171,48 |
| | IV | 87 | 14366,0 | 165,13 |
| Всего детей | | 416 | | |

пользованием Н-критерия Крускала-Уоллиса (при бинокулярном и монокулярном исследовании).

В таблице 2 представлены данные о множественных сравнениях критерия достоверности р в различных группах (при бинокулярном и монокулярном исследованиях МЭРТ у детей).

Из приведенных таблиц следует, что в первой возрастной группе при бинокулярном распознавании тест-объектов белого цвета дети затрачивают статистически больше времени, чем дети из любых других групп. Во второй возрастной группе МЭРТ также больше относительно данного показателя у детей в старших возрастных группах. Различий между III и IV группами не отмечено (р=1,0). Аналогичная закономерность наблюдалась и при изучении результатов монокулярного исследования МЭРТ в сравниваемых группах. Чем старше дети, тем меньше времени их зрительная система затрачивает на опознание предъявляемого тест-объекта.

Для данных монокулярного распознавания различия между группами аналогичны бинокулярному.

Полученные результаты можно представить в виде графика (рис. 1). На графике четко прослеживается снижение средних рангов от 1 до 4 группы,

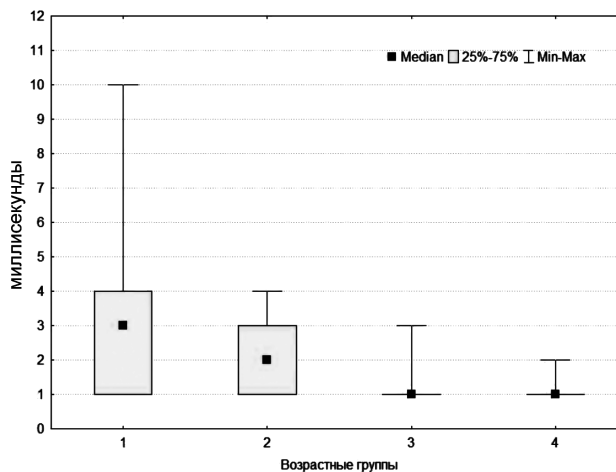


Рис. 1. Средние ранги в различных возрастных группах детей при статистической обработке с использованием непараметрического аналога дисперсионного анализа Крускала — Уоллиса

Примечание. По оси «ординат» — миллисекунды.

Таблица 3. Средние величины бинокулярной МЭРТ, определенные методами параметрической статистики

| Номер группы | Количество детей | M | σ | V (%) |
|--------------|------------------|-----|-----|-------|
| I | 79 | 2,2 | 1,3 | 59,0 |
| II | 79 | 1,4 | 0,5 | 35,7 |
| III | 171 | 1,1 | 0,3 | 27,2 |
| IV | 87 | 1,1 | 0,3 | 27,2 |

Примечание: M — средняя величина МЭРТ в миллисекундах; σ — стандартное отклонение; V — коэффициент вариативности.

что соответствует укорочению времени распознавания тест-объектов от группы к группе.

Подобная закономерность прослеживается и при статистической обработке данных методом параметрической статистики (табл. 3). Средняя величина МЭРТ, составляющая у детей 5–6 лет $2,2 \pm 1,3$ мс, с возрастом уменьшается и у детей 11–14 лет и 15–17 лет составляет $1,1 \pm 0,3$ мс. То же отражено и на графике (рис. 2). Таким об-

Таблица 2. Множественные сравнения критерия достоверности р в различных группах при бинокулярном и монокулярном исследованиях МЭРТ у детей

| Характер исследования | Номер группы | Средний ранг по группам (R) | | | |
|-----------------------|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 1 - R:297,65 | 2 - R:223,30 | 3 - R:178,87 | 4 - R:172,35 |
| Бинокулярное | I | | 0,000610 | 0,000000 | 0,000000 |
| | II | 0,000610 | | 0,039605 | 0,038401 |
| | III | 0,000000 | 0,039605 | | 1,000000 |
| | IV | 0,000000 | 0,038401 | 1,000000 | |
| Монокулярное | Номер группы | Средний ранг по группам | | | |
| | | 1 - R:305,01 | 2 - R:239,89 | 3 - R:171,48 | 4 - R:165,13 |
| | I | | 0,003984 | 0,000000 | 0,000000 |
| | II | 0,003984 | | 0,000173 | 0,000379 |
| | III | 0,000000 | 0,000173 | | 1,000000 |
| IV | 0,000000 | 0,000379 | 1,000000 | | |

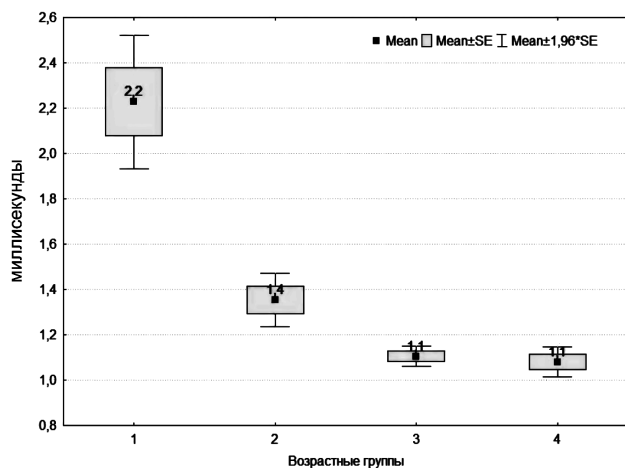


Рис. 2. Средние величины бинокулярной МЭРТ, определенные методами параметрической статистики.

Литература

1. Колбанов В. В. Исследование экспозиционной остроты зрения у членов экипажей бронетанковой техники // Воен.-мед. журн. — 1969. — № 7. — С. 72–73.
2. Колбанов В. В., Медведов В. И. Динамические характеристики зрительных функций // Физиология человека. — 1979. — Т. 5. — № 4. — С. 687–693.
3. Кравков С. В. Глаз и его работа. — Изд-во АН СССР. — М.-Л., 1950. — С. 15.
4. Сердюченко В. И. Временные параметры разрешающей способности глаза и их значение для диагностики и лечения косоглазия и амблиопии // Офтальмол. журн. — 1994. — № 5. — С. 262–265.
5. Сердюченко В. И., Желизник М. Б. Минимальная экспозиция распознавания тест-объектов у детей с различной рефракцией // Офтальмол. журн. — 2016. — № 3. — С.3–5.
6. Сердюченко В. И. Новые динамические методы исследования зрительных функций в клинике аномалий рефракции и нарушений бинокулярного зрения у детей. Дис. ... доктора мед.наук. — Одесса, 1995. — 257 с.
7. Baron W. S., Westheimer G. Visual acuity as a function of exposure duration // JOSA. — 1973. — V. 63. — № 2. — P. 212–219.
8. Bokhov B. B., Nosovskii A. M. The impact of long term isolation on visual acuity // Aviacosm. Ecol. Med. — 1997. — 31 (4). — P. 41–46. PMID: 9424196.
9. Cobb P. W. Some experiments on the speed of vision // Trans. Illum. Eng. Soc. — 1924. — V.19, № 2. — P. 150–175.
10. Dannenbaum E., Paquet N., Chilingaryan G., Fung J. Clinical evaluation of dynamic visual acuity in subject with unilateral vestibular hypofunction // Otol. Neurotol. — 2009, Apr. — 30 (3). — P 368–372. PMID: 19318888.
11. Ferry C. a. Rand G. Intensity of light and speed of vision studied with the special reference to industrial situation // Trans. Illum. Eng. Soc. — 1928. — V. 23. — P. 827.

Поступила 13.09.2016