

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,

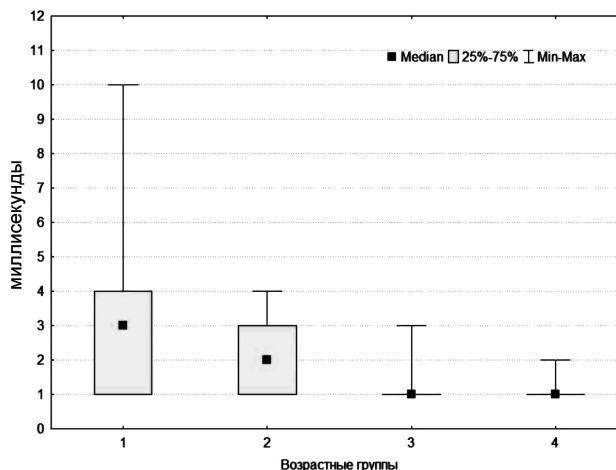


Рис. 1. Средние ранги в различных возрастных группах детей при статистической обработке с использованием непараметрического аналога дисперсионного анализа Крускала — Уоллиса

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		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		

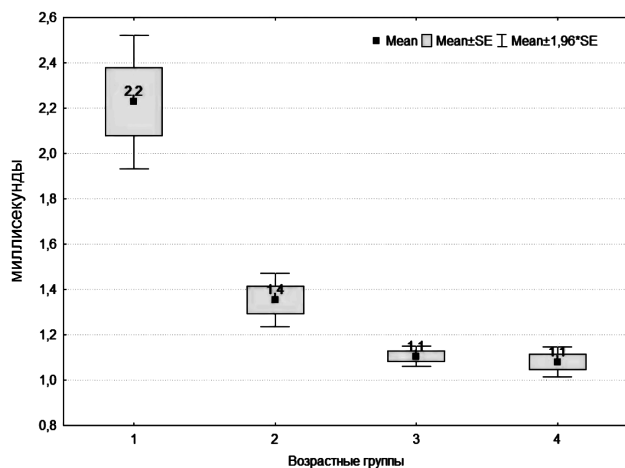


Рис. 2. Средние величины бинокулярной МЭРТ, определенные методами параметрической статистики.

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., Медведев 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