

Вопросы клинической офтальмологии

УДК 617.753–053.2:617.751–073

Минимальная экспозиция распознавания тест-объектов у детей с различной рефракцией

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: viras@ukr.net

Ключевые слова: минимальная экспозиция распознавания тест-объектов, эмметропия, гиперметропия, миопия.

Ключові слова: мінімальна експозиція розпізнавання тест-об'єктів, еметропія, гіперметропія, міопія.

Актуальність. У наш час для людини має велике значення здатність миттєвої оцінки ситуації та миттєвого прийняття рішення.

Мета. Визначити стан мінімальної експозиції розпізнавання тест-об'єктів (МЕРТ) у дітей з різними видами рефракції і нормальним очним дном
Матеріал і методи. МЕРТ визначена у 71 дитини віком від 7 до 13 років (на 142 очах): з гіперметропією (22 дитини); міопією (26 дітей); з еметропією (23 дитини). За допомогою електронного пристрою дитині пред'являлись тест-об'єкти з кутовими розмірами 160, 40 і 8 кутових хвилин.

Результати. При пред'явленні тест-об'єктів розміром 160 кутових хвилин монокулярна МЕРТ дорівнювала при всіх видах рефракції 1,0 мс; для оптотипів розміром 40 кутових хв. при еметропії, гіперметропії та міопії — відповідно (1,4±0,2) мс, (1,8±0,2) мс і (1,8±0,2) мс; для оптотипів розміром 8 кутових хв. — відповідно (7,8±1,1) мс, (14,9±1,3) мс, (7,9±1,0) мс. Встановлена тенденція до скорочення бінокулярної МЕРТ у порівнянні з монокулярною при пред'явленні оптотипів 40 і 8 кутових хв.

Висновок. По мірі зменшення кутових розмірів тест-об'єктів істотно збільшується величина МЕРТ, що можна пояснити більш тривалим часом для розпізнавання високочастотного зображення порівняно з низькочастотним. Істотно більшу величину МЕРТ при гіперметропії ($p < 0,05$) порівняно з еметропією та міопією можна пояснити участю акомодативної в процесі розпізнавання тест-об'єктів.

Актуальность. Для человека, живущего и работающего в условиях быстро меняющейся обстановки, большое значение имеет скорость переработки зрительной информации, способность мгновенной оценки ситуации и мгновенного принятия решения. Это качество важно не только для взрослых, но и для детей.

Обычно основным показателем, по которому судят о зрительной способности человека, является острота зрения (ОЗ). Однако в клинической практике обычно проверяется так называемая статическая ОЗ — это острота зрения, исследуемая при **оптимальных условиях** (максимальный контраст, оптимальная освещенность, неограниченное время предъявления неподвижного тест-объекта); этот показатель не всегда позволяет оценить тонкие, едва заметные нарушения в зрительном анализаторе; кроме того, он не дает представления о скорости переработки зрительной информации. Для этой цели более подходящими являются так называемые динамические методы исследования, сущность которых заключается в использовании **временных параметров** предъявляемого раздражителя.

Сюда относятся различные методы, например: исследование мезопической остроты зрения (ОЗ при различных условиях освещения), кинетической, или динамической остроты зрения (ОЗ при различной скорости перемещения оптотипов), остроты зрения при различной контрастности оптотипов (контрастная чувствительность), а также экспозиционной остроты зрения — ЭОЗ (измерение ОЗ при различной экспозиции предъявления тест-объектов) [1, 2, 6–10].

Предметом наших предыдущих исследований было определение как ЭОЗ, так и другого временного параметра — минимальной экспозиции распознавания тест-объектов (МЭРТ). Впервые определены возрастные нормы ЭОЗ у детей в возрастном интервале от 4 до 15 лет. Было впервые показано, что исследование временных характеристик остроты зрения может быть полезно для следующих целей: а) для дифференциальной диагностики между альтернирующим и монолатеральным

косоглазием; б) для контроля за эффективностью лечения больных амблиопией; в) для прогнозирования эффективности ее лечения [3, 4]. Нуждаются в дальнейшем изучении вопросы, касающиеся исследования МЭРТ у детей с аномалиями рефракции при предъявлении тест-объектов разного размера.

Цель исследования. Определить состояние МЭРТ у детей с аномалиями рефракции и нормальным глазным дном и сравнить полученные данные с таковыми у здоровых детей с эмметропией.

Материал и методы

МЭРТ определена у 71 ребенка в возрасте от 7 до 13 лет (на 142 глазах): с гиперметропией от 1,5 до 4,5 дптр (22 ребенка); с миопией от 1,0 до 4,0 дптр (26 детей); с эмметропией (23 ребенка). Методы: визо- и рефрактометрия, определение положения и подвижности глаз, характера бинокулярного зрения, биомикроскопия, офтальмоскопия. У всех детей ОЗ была равна 1,0 и выше (при аномалиях рефракции — с коррекцией); положение глаз было правильным; на цветотесте ЦТ-1 определялось бинокулярное зрение; подвижность глаз, среды и глазное дно были в пределах нормы. МЭРТ исследована с помощью устройства «БРИЗ 2.1» [5]. В указанном приборе предъявляется тест-объект — светящееся кольцо Ландольта на черном фоне; место разрыва в кольце может задаваться исследователем в одном из 8 различных направлений в случайном порядке. Кольцо Ландольта предъявлялось в различные промежутки времени — от 1 до 20–25 миллисекунд, с шагом 1 мс. Если при минимальной экспозиции ребенок не распознавал направление разрыва в кольце, экспозиция увеличивалась до тех пор, когда ребенок уже мог уверенно его распознать, давая не менее 5 правильных ответов подряд. Размер кольца составлял 10 мм, размер разрыва в кольце — 2 мм. Исследование каждого ребенка проводилось с трех расстояний: 35 см, 1,4 м и 7 м, при этом угловые размеры тест-объекта составляли соответственно 160, 40 и 8 угловых минут. Исследование проводилось в утренние часы; при аномалиях рефракции МЭРТ определялась в условиях оптической коррекции.

Результаты

Данные исследования монокулярной и бинокулярной МЭРТ у детей с различной рефракцией представлены в таблице, из которой следует, что при предъявлении тест-объекта размером 160 угл. мин. монокулярная и бинокулярная МЭРТ была одинаковой при различных рефракциях и равнялись $(1,0 \pm 0,0)$ мс. С уменьшением угловых размеров тест-объекта монокулярная МЭРТ увеличивалась.

Так, при предъявлении тест-объектов размером 40 угл. мин. продолжительность монокулярной МЭРТ была достоверно больше ($p < 0,05$), чем при предъявлении тест-объектов с угловой величиной 160 угл. мин. Бинокулярная МЭРТ при предъявлении тест-объектов размером 40 угл. мин. была короче монокулярной при всех указанных видах рефракции; достоверные различия были выявлены при гиперметропии и миопии, $p < 0,05$). При предъявлении тест-объектов размером 8 угл. мин. монокулярная МЭРТ при всех видах рефракции была существенно дольше ($p < 0,001$), чем при предъявлении тест-объектов с величиной 40 угл. мин., при этом МЭРТ при гиперметропии ($14,9 \pm 1,3$ мс) была достоверно дольше ($p < 0,05$), чем при эмметропии ($7,8 \pm 1,1$ мс) и миопии ($7,9 \pm 1,0$ мс), что, по-видимому, можно связать с участием аккомодации в механизме опознания предъявляемых тест-объектов при гиперметропической рефракции. При использовании опто типов размером 8 угловых минут также отмечена тенденция к укорочению бинокулярной МЭРТ по сравнению с монокулярной у детей с различными видами рефракции.

Выводы

1. По мере уменьшения угловых размеров предъявляемых тест-объектов МЭРТ существенно увеличивается, что может быть объяснено более длительным временем для распознавания высокочастотного изображения по сравнению с низкочастотным.

2. Существенное увеличение монокулярной МЭРТ у детей с гиперметропией при предъявлении опто типов размером 8 угловых минут по сравнению с данным показателем у детей с эмметропией и миопией предположительно можно связать с участием аккомодации в механизме опознания тест-объектов с высокочастотными характеристиками при гиперметропической рефракции.

3. Тенденция к укорочению бинокулярной МЭРТ по сравнению с монокулярной согласуется с общеизвестным фактом повышения бинокулярной статической остроты зрения по сравнению с монокулярной ОЗ [12], что можно объяснить с помощью представлений о вероятностной суммации в рецептивных полях зрительной коры [11].

Таблица. Минимальная экспозиция распознавания тест-объектов (МЭРТ) у детей с различной рефракцией и различными угловыми размерами.

Рефракция	МЭРТ (в миллисекундах) при различных размерах тест-объекта (угл. мин.)						Количество детей (глаз)
	160		40		8		
	Мон.	Бин.	Мон.	Бин.	Мон.	Бин.	
Эмметропия	$1,0 \pm 0,0$	$1,0 \pm 0,0$	$1,4 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,1$	$7,8 \pm 1,1$	$6,0 \pm 0,8$	23 (46)
Гиперметропия	$1,0 \pm 0,0$	$1,0 \pm 0,0$	$1,8 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,2$	$14,9 \pm 1,3$	$11,8 \pm 1,1$	22 (44)
Миопия	$1,0 \pm 0,0$	$1,0 \pm 0,0$	$1,8 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,2$	$7,9 \pm 1,0$	$6,9 \pm 1,0$	26 (52)

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. **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.
4. **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.
5. **Сердюченко В. И., Биберган М. А., Казимирский А. Б., Боханов В. Н.** и др. Устройство для исследования остроты зрения. Пат. № 38162 на промышленный образец. СССР. № 61738. Заявл. 08.07.1991. Зарегистрировано в Гос. Реестре пром. О бразцов СССР 22.02.1993.
6. **Baron W. S., Westheimer G.** Visual acuity as a function of exposure duration // JOSA. — 1973. — V. 63. — N 2. — P. 212–219.
7. **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.
8. **Cobb P. W.** Some experiments on the speed of vision // Trans. Illum. Eng. Soc. — 1924. — V.19, N 2. — P. 150–175.
9. **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.
10. **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.
11. **Hubel D. H., Wiesel T. N.** Receptive fields, binocular interaction and architecture in the cat's visual cortex // J. Physiol. — 1962. — V.160. — P. 106–154.
12. **Von Noorden Gunter K., Campos Emilio C.** Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus. 6th ed. — 2002. — P. 115.

Поступила 09.03.2016