

УДК 617.753.2-053.1:617.755—612.845.5-072

## Способ определения порогов цветовой чувствительности у детей с врожденной миопией с использованием нового комплекта таблиц

А. Ю. Мухина<sup>1</sup>, аспирант, И. М. Бойчук<sup>2</sup>, д-р мед. наук, Л. Д. Журавлева<sup>1</sup>, врач

<sup>1</sup> Областная детская клиническая больница; Ивано-Франковск (Украина)

<sup>2</sup> ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П.Филатова НАМН Украины»; Одесса (Украина)

E-mail: iryna.ods@gmail.com

**Актуальность.** Цветовое зрение, как и острота зрения, является функцией колбочкового аппарата сетчатки глаза. Развитие и совершенствование этой функции идет параллельно развитию центрального зрения. Основными причинами снижения зрения у детей с врожденной миопией является, помимо высокой миопической рефракции, та или иная степень недоразвития зрительного анализатора. Диагноз при данной патологии затруднен. Определение цветовых порогов важно для оценки степени недоразвития зрительного анализатора, а также для дифференцирования от врожденных форм цветоаномалий.

**Цель.** Объективизация и сокращения времени исследования порогов цветового зрения с помощью предложенного нового комплекта таблиц.

**Материал и методы.** Обследованы 35 пациентов 5-12 лет с врожденной миопией средней и высокой степени обоих глаз, которая в среднем составила ( $5,6 \pm SD 2,0$ ) дптр, без видимых изменений на глазном дне. Всем детям проводились офтальмологические исследования (визометрия, рефрактометрия, оценка бинокулярных функций). Цветовые пороги определялись с помощью предложенного комплекта таблиц (Патент Украины на полезную модель №114858 от 27.03.2017, Бюл. № 6) и по общепринятым таблицам Рабкина.

**Результаты.** Получены следующие величины средних порогов: по таблицам Рабкина на красный цвет  $4,7 \pm 0,57$  у.е.; на желтый цвет –  $2,6 \pm 0,24$  у.е.; на зеленый  $3,1 \pm 0,38$  у.е. и на синий  $5,1 \pm 0,50$  у.е. По предложенным таблицам на красный цвет –  $2,6 \pm 0,65$  у.е., на желтый –  $3,2 \pm 0,61$  у.е.; на зеленый –  $1,9 \pm 0,46$  у.е.; и на синий –  $2,3 \pm 0,81$  у.е.

**Выводы.** Полученные результаты сравнительного анализа двух методов показали, что предложенный комплект таблиц для исследования порога цветового зрения упрощает проведение тестов и минимизирует затраты времени для его прохождения, а также дает объективную и более точную оценку цветовосприятия и может применяться у детей раннего возраста.

### Ключевые слова:

пороги цветового зрения, врожденная миопия, амблиопия с миопической рефракцией, способ определения порога цветового зрения у детей

**Актуальность.** Цветовое зрение, как и острота зрения, является функцией колбочкового аппарата сетчатки глаза. Развитие и совершенствование этой функции идет параллельно развитию центрального зрения. Основной причиной снижения зрения у детей с врожденной миопией является, помимо высокой миопической рефракции, та или иная степень недоразвития зрительного анализатора [2]. Диагноз при данной патологии затруднен. Определение цветовых порогов важно для оценки степени недоразвития зрительного анализатора, а также для дифференциации от врожденных форм цветоаномалий. Существует целый ряд устройств и способов, предназначенных для исследования цветового зрения, большая часть из которых направлена на оценку качества цветовосприятия, к ним относятся, например, различные модификации теста Люшера, шкалы Шааффа, Штиллинга, Е. Б. Рабкина, Ишихара, Флетчера, Е. Н. Юстовой и К. А. Алексеевой, колориметрия, хромограф, тест J. Mollon, цветовая кампиметрия [3, 4, 6, 7, 9, 10] и другие.

Метод цветовой кампиметрии является специфичным и высокочувствительным, но обладает недостатками, ограничивающими область его применения и диагностическую ценность. Продолжительность одного исследования достигает в целом 30-40 мин, что является недопустимым в условиях амбулаторного приема. Этот способ на практике рассчитан на хорошо подготовленный персонал и требует специального обучения высококвалифицированными специалистами, кроме того, цена оборудования высока [5].

Для исследования цветового зрения у детей применяют два основных метода: специальные пигментные таблицы и спектральные приборы – аномалоскопы. Из пигментных таблиц наиболее совершенными признаны полихроматические таблицы профессора Е.Б. Рабкина. Эти таблицы позволяют установить не только вид, но и степень расстройств цветоощу-

щения. В основе построения таблиц лежит принцип уравнения яркости и насыщенности. Каждая таблица состоит из кружков основного и дополнительного цветов. Из кружков основного цвета составлена цифра или фигура на фоне кружков другого цвета. Яркость кружков одинаковая. В некоторых таблицах имеются скрытые цифры и фигуры, которые выявляются при нарушении цветоощущения и не видны при нормальном цветовом зрении [7].

Известно, что метод определения порогов цветовой чувствительности у детей с помощью полихроматических таблиц Е.Б. Рабкина достаточно сложен и основан на ответах пациента, т.е. субъективен, дети не всегда понимают методику проведения исследования, требующую больших затрат времени, что диктует необходимость поиска новых методик для оценки порогов цветового зрения у детей.

**Цель работы** – объективизировать методику и сократить время исследования порогов цветового зрения у детей младшего возраста с помощью предложенного нового способа определения цветовых порогов.

#### Материал и методы

Всем детям проводились офтальмологические исследования (визометрия, рефрактометрия, оценка бинокулярных функций). Цветовые пороги определялись с помощью предложенного комплекта таблиц и по общепринятым таблицам Рабкина. Обследованы 35 пациентов 5-12 лет с врожденной миопией средней и высокой степеней обоих глаз, которая в среднем составила ( $5,6 \pm SD2,0$ ) дптр, видимых изменений на глазном дне не отмечено. Для определения цветовых порогов нами был разработан и предложен новый комплект таблиц и методика для оценки цветовых порогов у детей (Патент Украины на полезную модель №114858 от 27.03.2017, Бюл. № 6).

Суть предложенного метода состоит в том, что пациенту предлагаются тестовые таблицы с напечатанными на них тестовыми элементами в виде легкоузнаваемых предметов и геометрических фигур. Каждая тестовая таблица состоит из 30 тестовых элементов. Нулевой тестовый элемент имеет минимальную цветонасыщенность и контрастность с фоном тестовой таблицы. Последний тестовый элемент имеет максимально насыщенный цвет и максимальную контрастность. Каждый тестовый элемент отличается от предыдущего постепенно увеличивающейся насыщенностью цвета от еле различимого до максимально насыщенного и максимально контрастирующего с фоном тестовой таблицы с шагом, который легко различим здоровым глазом. Изменение интенсивности и контрастности каждого последующего тестового элемента задается путем изменения количества соответствующих цветовых компонент. В цветовой схеме RGB (red, green, blue) это будет выглядеть как вычитание соответствующих цветовых компонент (красной, синей, зеленой) от их полной суммы (белого цвета).

Особенность цветовой схемы RGB системы состоит в том, что как и в оптометрии, в данной цветовой схеме строго задан стандарт длины волны для каждого из основных цветов [1]. Для стандартных цветов определены три монохроматические длины волны: R – 700,0 нм, G – 546,1 нм, B – 435,8 нм – (CIE RGB) и предполагается, что любая длина волны вызовет те же субъективные ощущения, что и комбинация из стандартных цветов разной интенсивности. [8]

Общий вид тестовой таблицы для оценки цветовых порогов представлен на рис.1 (см. 3 стр. обложки).

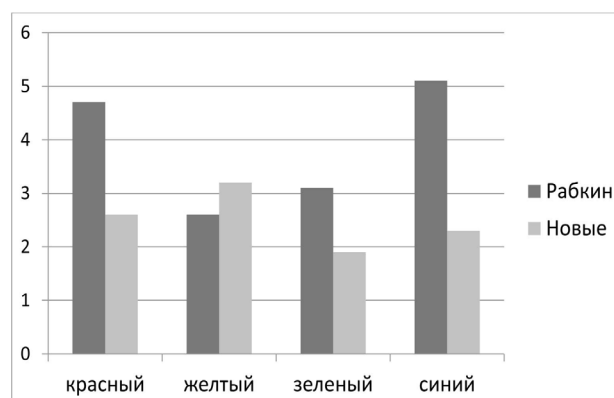
Исследование проводилось при дневном свете, при полной коррекции, с расстояния 30-40 см. Если ребенок может различить фигурку на белом фоне, это означает тот минимальный порог насыщенности цвета, который может быть воспринят глазом ребенка [1].

#### Результаты

Был проведен сравнительный анализ цветовых порогов, которые были получены у одних и тех же детей двумя методами. Данные сравнительного анализа цветовых порогов, полученных с помощью двух методов, показал, что достоверных различий между группами нет,  $p > 0,05$ . Отмечены несколько меньшие величины порогов по новому методу, результаты представлены в таблице 1 и на рис. 2.

**Таблица 1.** Средние показатели цветовых порогов по таблицам Рабкина и по новому комплекту таблиц

Цвет	По таблицам Рабкина (n = 24)	По новому комплекту таблиц (n = 24)
Красный	$4,7 \pm 0,57$	$2,6 \pm 0,65$
Желтый	$2,6 \pm 0,24$	$3,2 \pm 0,61$
Зеленый	$3,1 \pm 0,38$	$1,9 \pm 0,46$
Синий	$5,1 \pm 0,50$	$2,3 \pm 0,81$



**Рис. 2.** Средние показатели цветовых порогов по таблицам Рабкина и по новому комплекту таблиц

**Выводы**

Полученные результаты сравнительного анализа двух методов показали, что предложенный комплект таблиц для исследования порога цветового зрения упрощает прохождение тестов и минимизирует затраты времени для его выполнения, а также дает объективную и более точную оценку цветовосприятия и может применяться у детей раннего возраста.

**Литература**

1. Бойчук И. М., Мухина А. Ю., Журавлева Л. Д. Способ определения цветовых порогов у детей младшего возраста модель. – Патент на полезную модель №114858 от 27.03.2017, Бюл. № 6.
2. Измайлов Ч. А., Соколов Е. Н., Черноризов А. М. Психофизиология цветового зрения. – М.: Изд-во МГУ, 1989.
3. Квасова М. Д. Зрение и наследственность. – М. - СПб.: Изд-во Диля Паблицер, 2002.
4. Миланич А. И. Способ определения цветового зрения в численном виде и устройство для его реализации. – Патент РФ № 2499543 от 04.02.2011.
5. Нестерюк Л. И., Владимирова С. В. Способ выявления изменений цветовой чувствительности зрительной системы. – Патент РФ № 2212183 от 20.09.2003.
6. Пэдхем Ч., Сондерс Д. Восприятие света и цвета. – М.: Мир, 1978.
7. Рабкин Е. Б. Таблицы для исследования цветоощущения. – 2005. – С. 48.
8. Русинов М. М., Грамматин А. Л., Иванов П. Д. и др. Вычислительная оптика. Справочник. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – С. 98.
9. Щербаков В. И., Лекомцева А. А., Полянский А. Е., Паренко М. К., Егорова Ю. В. Способ исследования цветового зрения человека. – Патент РФ №2360592 от 10.07.2009.
10. Щербаков В. И., Лекомцева А. А., Штырлин Д. А., Паренко М. К., Алымов В. А., Егорова Ю. В. Способ исследования цветового зрения человека. – Патент РФ №2427312 от 27.08.2011.

Поступила 27.06.2017

## Спосіб визначення порогів кольорової чутливості у дітей з вродженою міопією з використанням нового комплекту таблиць

Мухіна А. Ю., Бойчук І. М., Журавльова Л. Д.

Обласна дитяча клінічна лікарня; м. Івано-Франківськ (Україна)

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України», Одеса (Україна);

**Актуальність.** Кольоровий зір, як і гострота зору, є функцією колбочкового апарату сітківки ока. Розвиток і вдосконалення цієї функції йде паралельно розвитку центрального зору. Основними причинами зниження зору у дітей з вродженою міопією є, крім високої міопічної рефракції, той чи інший ступінь недорозвинення зорового аналізатора. Діагноз при даній патології затруднений. Визначення кольорних порогів важливо для оцінки ступеня недорозвинення зорового аналізатора, а також для диференціації від вроджених форм кольороаномалій.

**Мета роботи.** Об'єктивізація методики і скорочення часу дослідження порогів кольорового зору за допомогою запропонованого нового комплекту таблиць.

**Матеріал і методи.** Обстежено 35 пацієнтів 5-12 років з вродженою міопією середнього і високого ступенів обох очей, яка в середньому становила ( $5,6 \pm SD 2,0$ ) дптр, без видимих змін на очному дні. Всім дітям проводилися офтальмологічні дослідження (візометрія,

рефрактометрія, оцінка бінокулярних функцій). Кольорні порогі визначалися за допомогою запропонованого комплекту таблиць (Патент України на корисну модель №114858 від 27.03.2017, Бюл. №6), і за загальноприйнятими таблицями Рабкина.

**Результати.** Отримані наступні величини середніх порогів: за таблицями Рабкина на червоний колір  $4,7 \pm 0,57$  у.о.; на жовтий колір –  $2,6 \pm 0,24$  у.о.; на зелений –  $3,1 \pm 0,38$  у.е. і на синій –  $5,1 \pm 0,50$  у.о. За запропонованими таблицями на червоний колір –  $2,6 \pm 0,65$  у.о., на жовтий –  $3,2 \pm 0,61$  у.е.; на зелений –  $1,9 \pm 0,46$  у.о. і на синій –  $2,3 \pm 0,81$  у.е

**Висновок.** Отримані результати порівняльного аналізу двох методів показали, що запропонований комплект таблиць для дослідження порога кольорового зору спрощує проходження тестів і мінімізує витрати часу для його виконання, а також дає об'єктивну і більш точну оцінку сприйняття кольору і може застосовуватися у дітей раннього віку.

**Ключові слова:** поріг кольорового зору, вроджена міопія, амбліопія з міопічною рефракцією, спосіб визначення порога кольорового зору у дітей