

DOI: 10.26693/jmbs03.03.193

УДК 612.843.35-053.21.6

Харченко Л. Б.¹, Кадошникова И. В.¹, Плиска А. И.¹, Шкробанец И. Д.², Лазоришинец В. В.²

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНТРАСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

¹Национальный педагогический университет им. М. П. Драгоманова, Киев, Украина²Национальная академия медицинских наук Украины, Киев

plys2005@ukr.net

Цель работы – ознакомить практикующих врачей с новым способом определения величины контрастной чувствительности глаз у пациентов, в частности у детей, как в условиях поликлиники, так и в условиях школьного медицинского кабинета.

Определение контрастной чувствительности – это высокоинформативное исследование для точной оценки функционального состояния зрительного анализатора. С помощью данного исследования можно обнаружить минимальные расстройства зрительных функций при заболеваниях сетчатки и зрительного нерва, нарушениях проводящих путей и центрального аппарата зрительного анализатора. Этой высокой чувствительности лишены стандартные методики (при использовании таблиц Сивцева-Головина или других аналогичных таблиц), при использовании которых измеряется разрешающая способность глаза только при максимальной контрастности.

В данной статье описана простая в употреблении и доступная для применения при скрининговых осмотрах методика определения контрастной чувствительности с помощью «Матричной таблицы контрастных оптоотипов». Авторами также предложен алгоритм обследования детей школьного возраста в условиях школьного медицинского кабинета и в условиях амбулаторного поликлинического приема. Для проведения обследования по предложенной методике нет необходимости в создании специальных условий, не нужны дорогостоящее оборудование и специально обученный персонал.

С помощью применения этой методики улучшается диагностика заболеваний органа зрения на самой ранней стадии, что невозможно при использовании традиционных скрининговых методов обследования в условиях школы и поликлиники.

Этот быстрый, экономически дешевый, не требующий громоздкого офтальмологического оборудования, чувствительный на ранних, доклинических стадиях офтальмологических заболеваний метод можно рекомендовать для включения в пе-

речень обязательных скрининговых исследований зрительного анализатора у школьников наряду с определением остроты зрения. Он позволяет улучшить раннюю диагностику и провести своевременное лечение патологии зрительного анализатора у детей и подростков.

Ключевые слова: зрение, контрастная чувствительность, дети и подростки.

Введение. Точная оценка функционального состояния зрительного анализатора у детей и подростков (ЗА) весьма важна для выяснения физиологических возможностей и резервов организма учащихся в условиях школьного обучения [1, 6, 7, 10]. Именно поэтому отмечается большой интерес у офтальмологов, физиологов, школьных врачей, педагогов к новым методикам, которые позволяют более точно, но в то же время достаточно просто и быстро отразить состояние и динамику зрительных функций [2, 4, 5, 7-9, 11-14]. При этом, оценивая функциональное состояние органа зрения, традиционные методики в первую очередь исследуют остроту зрения (ОЗ) и поле зрения [1, 3, 9, 10]. В то же время, несмотря на распространенность и популярность классической визометрии (ВМ) с использованием таблиц Головина—Сивцева (на протяжении 70 лет остается основной методикой, позволяющей оценить центральное зрение), она имеет целый ряд недостатков. Прежде всего, при ее проведении исследование проводится при максимальном контрасте изображения оптоотипов (ОТ), в то время как в реальной жизни «глазу» приходится работать в самых разнообразных условиях освещенности объектов. Визометрия дает только грубую информацию о том, как видит пациент самые мелкие объекты, но ничего не говорит о том, как он видит объекты, превышающие их по размеру [1, 3, 6, 7, 9]. Это можно измерить, исследовав контраст изображения, так как эти измерения весьма важны для диагностики многих заболеваний [2, 4, 5, 8]. Кроме того, с математической

точки зрения значимость различных строк в традиционной таблице для ВМ не одинакова. Так, в первой строке, как известно, расположено лишь два ОТ, в то время как в десятой строке, соответствующей остроте зрения 1.0, находится уже восемь знаков. Следует отметить также, что, например, при демонстрации ОТ во второй строке таблицы угол предъявления разрыва, лимитирующего ОЗ, уменьшается в два раза по сравнению с первой строкой и составляет для расстояния 5 м – 10 минут (для 1-й строки) и 5 минут (для 2-й строки). В то же время шаг изменения этого угла при сравнении 9-й и 10-й строк совершенно иной (1,11 и 1,0 минут) [1, 3, 10].

Цель работы: проанализировать методы определения контрастной чувствительности зрительного анализатора и ознакомить практикующих врачей с новым для офтальмологов Украины способом определения контрастной чувствительности (КЧ) – визоконтрастометрии глаз у пациентов, в частности у детей, как в условиях поликлиники, так и в условиях школьного медицинского кабинета.

Данный метод представляет собой простой скрининговый способ определения КЧ глаз, требующий минимальных временных затрат (менее 1-ой минуты) и позволяющий характеризовать КЧ глаза привычным и удобным для офтальмолога одномерным показателем, диагностировать на ранних этапах снижение ОЗ (аномалии рефракции) и выявлять глазную патологию у детей и подростков на ранней стадии, еще до появления жалоб и клинической манифестации. Этот метод в настоящее время широко применяется в клинической практике в США [12], начинают адаптировать этот метод для скрининговых осмотров школьников Беларуси [2, 12].

Определение КЧ. Контрастная чувствительность – это способность улавливать минимальные различия в освещенности двух соседних областей, а также дифференцировать их по яркости.

Пространственная контрастная чувствительность (ПКЧ) ЗА является функцией, которая определяет минимальный контраст, необходимый для обнаружения изображений различных размеров. Она отражает зависимость порогового контраста от пространственной частоты (ПЧ) стимула. ПКЧ определяется как величина, обратная минимальному контрасту решетки, при котором последняя различима при данной ПЧ. ПКЧ имеет другую природу, нежели ОЗ, хотя в известной мере и связана с последней. Если при снижении ОЗ вообще теряется возможность определить ПКЧ на высоких частотах, то сохранение полной ОЗ отнюдь не исключает снижения ПКЧ на тех же высоких частотах.

Острота зрения отражает минимальную величину различных глазом символов, имеющих максимальный контраст с фоном. Недостатком показателей ОЗ является их одномерность. Включение оценки контрастной чувствительности позволяет решать двухмерные проблемы, а с учетом вариабельности внешней освещенности — и трехмерные.

Подсчитано [Prager Th.C, 1990], что если исследовать ОЗ в темном помещении, то контраст черных знаков, предъявляемых на белом экране, оценивается в 94%, если же в комнате включить освещение, контраст знаков в тестовой таблице снижается до 31%.

После целого ряда исследований для оценки сохранности зрительных функций было предложено использовать в качестве тест-объектов набор мир (решеток) с синусоидальным распределением яркости и постепенным уменьшением контраста. В нашей стране эта методика получила по предложению профессора В.В.Волкова название «визоконтрастометрия» [3] и в 80-е годы нашла себе широкое применение в клинической практике.

Методика основана на том представлении, что наиболее информативными параметрами, определяющими восприятие различных геометрических форм объектов, можно считать геометрический размер, выраженный в угловых величинах, и контраст этого объекта, выраженный в единицах контраста. Для описания геометрических размеров тестового изображения используют величину, определяемую количеством циклов (черно-белых переходов, или периодов) в одном угловом градусе поля зрения наблюдателя. Эта величина называется ПЧ и измеряется в циклах на угловой градус (цикл/град).

Контраст решетки определяется по формуле Michelson:

$$K = (L1 - L2) / (L1 + L2),$$

где L1 — максимальная и L2 — минимальная величины яркости в черно-белых переходах решетки; K — контраст решетки.

В соответствии с этой формулой, максимально возможный контраст равен 1, а минимальный – 0. Чувствительность здорового человека к изменению контраста для разных ПЧ различна. Она максимальна в диапазоне пространственных частот от 4 до 10 цикл/град. За пределами этого диапазона КЧ резко падает как на низких, так и на высоких ПЧ [4].

Для клинической практики в нашей стране были разработаны малый и большой атласы тестовых изображений для измерения частотно-контрастных характеристик. Малый атлас издания 1985 г.

одержит 8 изображений тестовых решеток, а большой атлас издания 1988 г. содержит набор из 16 синусоидальных тестовых решеток в диапазоне ПЧ от 0,37 до 18 цикл/град. Изображение каждой из решеток имеет переменный контраст от 0 до 1. Исследование проводится при предъявлении тестовых решеток в аппарате Рота при стандартных условиях освещенности с расстояния 1,5 м. При этом испытуемому демонстрируют изображение черно-белой решетки, соответствующей определенной ПЧ. Отмечают тот пороговый уровень контраста, при котором пациент обнаруживает наличие полос. Данные заносят в специальный бланк и строят график, названный видеограммой, где по оси абсцисс откладывают ПЧ, а по оси ординат – процент зрительной сохранности относительно нормальной КЧ, принятой за 100%. Подобное представление данных для клинических целей удобнее кривой КЧ [4, 6, 7].

Помимо «Пособия по визоконтрастметрии» для проведения исследования КЧ Научно-производственным предприятием «Физиология и технология» Института физиологии им. И. П. Павлова РАН в 1989 г. был разработан и выпускался аппаратно-программный диагностический комплекс «Эрготест-ДТ». Но сегодня он морально устарел, так как был разработан для старого программного обеспечения.

Следует обратить внимание на тот факт, что дальнейшее развитие методики ВКМ позволило создать атлас тестовых изображений из букв определенного пространственно-частотного состава. Набор таких букв разной частоты и разного контраста позволяет измерять КЧ в режиме распознавания.

В традиционной ВКМ для клинической практики оказалось удобным обращать внимание на сохранность зрительных функций в трех основных диапазонах пространственно-частотного спектра:

- в диапазоне низких (0,3–1,0 цикл/град),
- средних (1,0–10,0 цикл/град)
- и высоких (10,0–20,0 цикл/град) ПЧ.

Отмечено, что каждый диапазон несет определенную информацию о зрительном образе и имеет соответствующую анатомо-физиологическую основу.

Контрастная чувствительность в центре и на периферии поля зрения различна. Центральные отделы сетчатки в «фовеа» избирательны ко всем ПЧ, и только они могут воспринимать высокие ПЧ. Отделы сетчатки, располагающиеся периферичнее макулярной зоны, могут воспринимать только низкие ПЧ.

Соответственно, различным образом страдает КЧ при поражении центральных или перифериче-

ских отделов сетчатки. Так, при поражении макулярной зоны или папилломакулярного пучка теряется чувствительность к высоким ПЧ, скотома в зоне Бьеррума приводит к снижению чувствительности в области средних ПЧ, а поражения периферии – к снижению чувствительности в области низких ПЧ [5, 8, 13, 14].

Из проведенных исследований известно, что на сохранность зрительных функций в диапазоне высоких ПЧ оказывает влияние прежде всего состояние оптики глаза (прозрачность преломляющих сред, аномалии рефракции). Обычно изменения в рефракции (миопия, гиперметропия, пресбиопия, астигматизм) приводят к изменению чувствительности в области высоких ПЧ. Таким образом, все исследования КЧ необходимо проводить после предварительного обследования пациента, включающего не только ВМ, но и рефрактометрию. Визоконтрастметрию проводят обычно с полной коррекцией. Однако и сама КЧ может служить мерой аметропии. Чем выше степень аметропии, тем более в низкочастотную область сдвигается КЧ глаза человека.

Взаимоотношение показателей ВМ, контрастметрии и ВКМ описано во многих работах. При сопоставлении получаемых с помощью обычной ВМ данных с диапазоном КЧ ЗА получается, что при использовании таблицы Головина-Сивцева или других аналогичных ей таблиц с высококонтрастными ОТ можно получить представление лишь о разрешающей способности глаза при контрасте, приближающемся к максимальному.

Результаты ряда работ свидетельствуют о том, что методика ВКМ гораздо более информативна по сравнению с традиционной ВМ. С ее помощью можно обнаружить минимальные расстройства зрительных функций у пациентов с нарушением прозрачности преломляющих сред глаза, заболеваниями сетчатки, зрительного нерва и вышележащих проводящих путей ЗА, в ряде случаев помогает более точно и в то же время достаточно быстро оценить состояние зрительных функций при повреждениях зрительной системы и отравлениях [5, 7, 8, 10].

Наибольшее распространение для оценки КЧ глаз получили так называемые периодические структуры (решетки), представляющие собою систему чередующихся параллельных светлых и черных полос. Они могут выглядеть как вертикальные полосы, частота которых увеличивается слева направо, а контрастность полос уменьшается сверху вниз, или наоборот. Такая частотно-пространственная решетка позволяет получить более полное представление о частотно-контрастной характеристике зрительной системы [10]. Способ и

устройства, реализующие эту методику определения КЧ глаз, были запатентованы в США [12]. Однако даже самые простые из этих способов [12] для практического врача представляют определенные трудности при сопоставлении полученных результатов с известными и понятными критериями оценки ОЗ.

Все известные способы определения КЧ глаз обладают рядом существенных недостатков:

- требуется много времени на построение видеограмм для анализа полученных результатов, что совершенно неприемлемо для детского окулиста поликлиники, работающего в условиях сильно ограниченного времени;
- окулист лишен возможности контролировать точность фиксации испытуемым момента правильного определения периодичности решетки;
- ребенок имеет возможность прибегнуть к диссимуляции, которую окулисту трудно обнаружить;
- поскольку частотно-контрастная характеристика глаза является двумерной функцией, то оценивать ОЗ как функцию, зависящую только от КЧ, как это делается с помощью таблиц Сивцева, Ландольта и др., когда ОЗ оценивается только по разрешающей способности глаза, становится невозможно, т.е. в известных способах нельзя одним числом охарактеризовать КЧ глаза.

Эти недостатки существующих способов создают определенные неудобства для практических врачей-окулистов и часто делают неприемлемым их применение в повседневной работе.

При исследовании КЧ мы предлагаем использовать специальные таблицы ОТ, которые были разработаны и запатентованы в Беларуси, где вверху указана величина контрастности ОТ на белом фоне таблицы, а внизу соответствующая им пороговая КЧ глаза, определенная по формуле [2, 12]:

$$S = 1/\epsilon,$$

где **S** – пороговая контрастная чувствительность глаза; ϵ – контрастность ОТ на окружающем фоне.

Определенная описанным способом КЧ глаза будет характеризовать ОЗ обследуемого ребенка при полученной предельной разрешающей способности точно так же, как с помощью таблицы Сивцева-Головина определяется ОЗ по разрешающей способности глаза при фиксированной максимальной контрастности ОТ. Эти таблицы называются «Матричными таблицами контрастных опто типов».

Описание «Матричной таблицы контрастных опто типов». Матричная таблица контрастных ОТ представляет собою расположенные в определенном порядке модифицированные буквы украинского алфавита. Как и в классической

таблице Сивцева-Головина, в таблице контрастных ОТ по горизонтали расположены буквы с одинаковыми геометрическими параметрами, а по вертикали в каждой колонке геометрические размеры букв уменьшаются снизу вверх в соответствии с принятыми международными стандартами. При этом разрешающая способность глаза может быть определена с помощью таблицы в диапазоне от 0,1 до 1,0. Значения этих чисел приведены в вертикальных столбцах с краю таблиц напротив каждой строки ОТ соответственно. Контрастность букв уменьшается в пределах каждой строки таблицы слева направо от 1 до 0,2, что соответствует КЧ глаз от 1 до 5. Более высокая КЧ глаз практически не встречается. Значения определяемой КЧ глаз указаны внизу под каждым столбцом ОТ соответственно.

Однако следует учитывать, что как показала в своих работах А.Холина, при напряженной зрительной работе нормальная ОЗ, а соответственно и КЧ понижается через 45 минут в среднем от 100 до 73%, а после окончания работы восстанавливается через 30 минут [3]. Поэтому исследование проводится через 30 минут после зрительной нагрузки.

Алгоритм обследования следующий. Исследование проводится в хорошо освещенном помещении на расстоянии 30-40 см от лица без коррекции или в своей привычной коррекции после отдыха не менее 30 минут. На таблицы ни в коем случае не должен попадать прямой солнечный свет через окно. Вначале ребенок, закрыв левый глаз окклюдором, по левому столбцу таблицы определяет разрешающую способность правого глаза по буквам наименьшего размера, которые он способен идентифицировать. Окулист фиксирует величину разрешающей способности правого глаза по числу, расположенному в вертикальном столбике чисел напротив этой строки (например, 1.0). Затем, переводя взгляд по строке, соответствующей полученной разрешающей способности глаза, вправо, определяет КЧ правого глаза по буквам с наименьшей контрастностью, которые он способен идентифицировать. Окулист фиксирует величину КЧ правого глаза по числу, расположенному в горизонтальном ряде чисел под соответствующим столбцом (например, 3). Затем проводим ВМ и в случае необходимости коррекции проводим повторно исследование по описанному выше алгоритму уже в коррекции и сравниваем результаты. В заключение окулист получает возможность охарактеризовать ОЗ правого глаза пациента двумя параметрами, записав это, например, в следующем виде: $V = 1,0/3$. Аналогично проверяется ОЗ левого глаза. Сопоставляя полученные значения

контрастной чувствительности глаз со среднестатистическими данными, определенными в результате проведенных исследований и представленными в **таблице**, врач-окулист делает выводы о необходимости более глубокого обследования органа зрения ребенка и если исследование было проведено в своей привычно используемой коррекции то это говорит о её адекватности.

Таблица – Оценка состояния контрастной чувствительности глаз

Величина контрастной чувствительности	Оценка контрастной чувствительности
5	Отличная
3	Хорошая
2,5	Средняя (удовлетворительная)
2,0	Слабая
1-1,5	Очень низкая (неудовлетворительная)

При получении низких и очень низких показателей КЧ у ребенка, что по данным таблицы соответствует значениям 1-1,5 или 2,0, даже не врач, а, например, учитель в школе или медицинская сестра могут сразу направить ребенка к офтальмологу для детального и более глубокого обследования. В случае получения низких показателей КЧ даже при хорошей разрешающей способности глаза, окулист может диагностировать как заболевание органа зрения уже на ранней стадии, например патологию сетчатки, так и такие аномалии рефракции (скрытая гиперметропия, астигматизм легкой степени), которые сопровождаются достаточно высокой ОЗ и не вызывают жалоб на ОЗ, а являются «случайными находками», что невозможно сделать применяемыми в настоящее время традиционными методами обследования пациента в условиях школы при проведении скрининга и в условиях поликлиники при проведении диспансеризации семейными врачами. Это имеет очень большое значение для помощи семейному врачу в ранней диагностике аномалий рефракции и патологии органа зрения у своих пациентов, так как метод быстрый, экономически дешевый, не требует громоздкого офтальмологического оборудования и достаточно чувствительный, особенно на ранних стадиях, когда еще нет жалоб. Это позволит осуществлять раннюю диагностику и своевременное лечение патологии рефракции и других заболеваний органа зрения семейными врачами, медсестрами медпунктов в школах, даже учителями, которые не имеют специального офтальмологического образования. А также в условиях школы или дома позволит самим школьникам оценивать

степень усталости и зрительного напряжения, что послужит критерием необходимости полного зрительного отдыха.

Заключение. Определение КЧ не входит в перечень скрининговых офтальмологических исследований при диспансеризации детей и подростков. А между тем это высокоинформативный показатель, являющийся важным дополнением для комплексной оценки состояния центрального зрения. С помощью методики ВКМ можно обнаружить минимальные расстройства зрительных функций при заболеваниях сетчатки и зрительного нерва, нарушениях проводящих путей и центрального аппарата зрительного анализатора. Также эта методика быстро и достаточно точно дает оценку ОЗ и помогает выявить аномалии рефракции на самых ранних стадиях. Этой высокой чувствительности лишены стандартные методики (при использовании таблиц Сивцева-Головина или других аналогичных таблиц), при использовании которых измеряется разрешающая способность глаза только при максимальной контрастности. Ценность этой методики еще и в том, что с помощью этого простого метода в условиях даже школы можно диагностировать нарушения зрения.

К сожалению, зрение у детей падает постепенно, и они успевают адаптироваться к такой картине мировосприятия. Поэтому дети при патологии рефракции легкой степени вообще не предъявляют жалоб на снижение зрения и на прием к офтальмологу приходят уже со средней и высокой степенями аметропий. А дети подросткового возраста очень часто умышленно скрывают от родителей, что они плохо видят и часто на прием приходят уже со сформированной амблиопией.

В данной статье описана простая в употреблении и доступная для применения при скрининговых осмотрах методика определения КЧ с помощью «Матричной таблицы контрастных опто типов». Авторами также предложен алгоритм обследования детей школьного возраста в условиях школьного медицинского кабинета и в условиях амбулаторного поликлинического приема. Для проведения обследования по предложенной методике нет необходимости в создании специальных условий, не нужны дорогостоящее оборудование и специально обученный персонал.

С помощью применения этой методики улучшается диагностика заболеваний органа зрения на самой ранней стадии, что невозможно при использовании традиционных скрининговых методов обследования в условиях школы и поликлиники.

Этот быстрый, экономически дешевый, не требующий громоздкого офтальмологического оборудования, чувствительный на ранних, доклинических

стадіях офтальмологічних захворювань метод можна рекомендувати для широкого використання в практиці. Він дозволяє покращити ранню діагностику і провести своєчасне лікування патології зорового аналізатора у дітей і підлітків.

Перспективи дальніших досліджень. Дальніші дослідження в даній темі будуть зосереджені на практичному застосуванні і зборі статистичних даних у школярів різних вікових груп з наступним аналізом полу-

ченних результатів описаної методики визначення КЧ «Матрична таблиця контрастних ОТ» і створення алгоритму визначення КЧ як раннього скринінгового методу для раннього виявлення аномалій рефракції, а також оцінки працездатності зорового аналізатора у школярів при зоровій роботі з різними носіями екранної інформації, для обґрунтованих рекомендацій по тривалості і характеру зорової навантаження у школярів різного віку.

References

1. Avetisov SE, Kashchenko TP, Shamshinova AM. *Zritelnye funktsii i ikh korrektsiya u detey: Rukovodstvo dlya vrachev*. M, 2005. 872 s. [Russian]
2. Birich TA, Levshuk LM, Motornyy VV, Fedorov YuG. Opredelenie kontrastnoy chustvitelnosti glaz metodom ekspres-diagnostiki. *Meditsinskie novosti*. 2007; 4: 79-82. [Russian]
3. Volkov VV. Metodika klinicheskoy vizokontrastometrii. *Vestnik oftalmologii*. 1983; 3: 59-61. [Russian]
4. Murav'eva SV, Pronin SV, Shelepin YuE. Kontrastnaya chustvitelnost zritelnoy sistemy cheloveka. *Ekspperimental'naya psikhologiya*. 2010; 3 (3): 5–20. [Russian]
5. Nikolyuk AM. Vznachennya kontrastnoyi chutlivosti sitkivki v ranniy diagnostitsi endokrinnoyi oftalmopatii. *Oftalmologicheskii zhurnal*. 2007; 3: 36-9. [Urainian]
6. Novikov SA. K voprosu o standartizatsii i optimizatsii oftalmologicheskogo obsledovaniya patsientov. *Sovremennaya optometriya*. 2016; 10: 30-7. [Russian]
7. Rutkovskaya AV, Nechiporenko PA, Ryzhova DV, i dr. Proshloe i nastoyashchee v diagnostike funktsionalnykh rass-troystv zritelnoy sistemy. *Sovremennaya optometriya*. 2016; 8: 25-35. [Russian]
8. Takhtaev YuV. Kontrastnaya chustvitelnost pri sfericheskikh defokusirovkakh razlichnykh stepeney u patsientov s monofokalnoy i multifokalnoy artifiakiey. *Oftalmologicheskie vedomosti*. 2015; 8 (3): 5-12. [Russian]
9. Sha N, Deykin S., Anderson R. Sovremennye metodiki izmereniya ostroty zreniya. *Sovremennaya optometriya*. 2016; 7: 33-40. [Russian]
10. Shamshinova AM, Volkov VV. *Funktsionalnye metody issledovaniya v oftalmologii*. M: Meditsina, 1999. 416 s. S 53-6. [Russian]
11. Shelepin KYu, Pronin SV, Shelepin YuE. Raspoznavanie fragmentirovannykh izobrazheniy i vozniknovenie «insayta». *Opticheskii zhurnal*. 2015; 82 (10): 70-1. [Russian]
12. 12. Patent 9853 Belarus, MPK (2006) A61B 3/02. Sposob opredeleniya kontrastnoy chustvitelnosti glaza / Fedorov YuG, Birich TA, Rozenblyum YuZ, Batyan GM, Motornyy VV. (Belarus); zayavilel i vladelec patenta Belorusskiy gosudarstvennyy universitet; Uchrezhdenie obrazovaniya Belorusskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet (Belarus). № 001-0108; opubl 30.10.07. Byul № 9853 [Russian]
13. Dennison J, Beatty S, O'Regan G, Nolan D. Impact of macular pigment on visual performance. *Optician*. 12.10.12. Available from: <http://www.macuhealth.com/wp-content/uploads/2015/09/visual-performance.pdf>
14. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, Wong TY, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmol*. 2016; 123 (5): 1036-42. PMID: 26875007. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006

УДК 612.843.35-053.21.6

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТРАСТНОЇ ЧУТЛИВОСТІ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА У ДІТЕЙ І ПІДЛІТКІВ

Харченко Л. Б., Кадошнікова І. В., Плиска О. І., Шкробанець І. Д., Лазоришинець В. В.

Резюме. Мета роботи – ознайомити практикуючих лікарів з новим способом визначення величини контрастної чутливості (КЧ) очей у пацієнтів, зокрема у дітей, як в умовах поліклініки, так і в умовах шкільного медичного кабінету.

Визначення контрастної чутливості – це високоінформативне дослідження для точної оцінки функціонального стану зорового аналізатора. За допомогою даного дослідження можна виявити мінімальні розлади зорових функцій при захворюваннях сітківки та зорового нерва, порушеннях провідних шляхів і центрального апарату зорового аналізатора. Цієї високої чутливості позбавлені стандартні методики (при використанні таблиць Сивцева-Головіна або інших аналогічних таблиць), при використанні яких вимірюється роздільна здатність очі тільки при максимальній контрастності.

У даній статті описана проста у використанні і доступна для застосування при скринінгових оглядах методика визначення контрастної чутливості за допомогою «Матричної таблиці контрастних оптотипів». Авторами також запропонований алгоритм обстеження дітей шкільного віку в умовах шкільного медичного кабінету і в умовах амбулаторного прийому в поліклініці. Для проведення обстеження за запропонованою методикою немає необхідності в створенні спеціальних умов, не потрібні дороге устаткування і спеціально навчений персонал.

За допомогою застосування цієї методики покращується діагностика захворювань органу зору на самій ранній стадії, що неможливо при використанні традиційних скринінгових методів обстеження в умовах школи та поліклініки.

Цей швидкий, економічно дешевий, не вимагає громіздкого офтальмологічного обладнання, чутливий на ранніх, доклінічних стадіях офтальмологічних захворювань метод можна рекомендувати для включення в перелік обов'язкових скринінгових досліджень зорового аналізатора у школярів поряд з визначенням гостроти зору. Він дозволяє поліпшити ранню діагностику і провести своєчасне лікування патології зорового аналізатора у дітей і підлітків.

Ключові слова: зір, контрастна чутливість, діти і підлітки.

UDC 612.843.35-053.21.6

Methods for Studying the Visual Analyzer Contrast Sensitivity in Children and Adolescents

Kharchenko L., Kadoshnikova I., Plyska O., Shkrobanets I., Lazoryshynets V.

Abstract. *The purpose of the work is to familiarize practicing doctors with a new way of determining the eyes contrast sensitivity in children in conditions of a school medical office and an outpatient hospital.*

Materials and methods. This method is a simple screening method for determining eye contrast sensitivity, requiring a minimum time expenditure (less than 1 minute) and allowing to characterize eyes contrast sensitivity with the usual one-dimensional indicator convenient for the oculum, diagnose at early stages a decrease in refraction anomaly and to detect eye pathology in children and adolescents at an early stage, even before the appearance of complaints and clinical manifestation.

The definition of contrast sensitivity is a highly informative study for an accurate assessment of the functional state of the visual analyzer. With the help of this study, it is possible to detect minimal disorders of visual functions in diseases of the retina and optic nerve, disorders of the pathways and the central apparatus of the visual analyzer. The standard techniques are deprived of such high sensitivity (when using Sivtsev-Golovin tables or other similar tables), which help measure the eye resolution at the maximum contrast only.

This article describes an easy-to-use and available for screening examination method for determining contrast sensitivity using the "Matrix table of contrast optotypes". The authors also proposed an algorithm for examining children of school age in the conditions of a school medical office and in an outpatient hospital. To conduct a survey on the proposed methodology, there is no need to create special conditions, buy expensive equipment and involve specially trained personnel.

Application of this technique improves diagnosis of the eye diseases at the earliest stages, which is impossible when using traditional screening methods of examination in the conditions of a school medical office and an outpatient hospital.

This fast and inexpensive method, which does not require bulky ophthalmologic equipment, sensitive at early preclinical stages of ophthalmic diseases, can be recommended for inclusion in the list of mandatory screening studies of the visual analyzer in schoolchildren along with the definition of visual acuity. It allows improving early diagnosis and timely treatment of the pathology of the visual analyzer in children and adolescents.

Further research in this direction will be aimed at creating an algorithm for determining contrast sensitivity as an early screening method for the early detection of refractive errors, as well as assessing the performance of the visual analyzer in schoolchildren in visual work with various screen information carriers, for valid recommendations on the duration and nature of the visual load among schoolchildren of different ages.

Keywords: vision, contrast sensitivity, children and adolescents.

Стаття надійшла 25.01.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування